

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE FARMACIA

Departamento de Nutrición y Bromatología I



TESIS DOCTORAL

Dieta y envejecimiento: Influencia de los hábitos alimentarios en la calidad de vida y en el estatus antioxidante de adultos mayores españoles no institucionalizados de más de 75 años.

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Ana Hernández Galiot

Directora

Isabel Goñi Cambrodón

Madrid, 2017

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE FARMACIA

Departamento de Nutrición y Bromatología I



Dieta y envejecimiento: Influencia de los hábitos alimentarios en la calidad de vida y en el estatus antioxidante de adultos mayores españoles no institucionalizados de más de 75 años.

TESIS DOCTORAL

Ana Hernández Galiot

Directora

Isabel Goñi Cambrodón

Madrid, 2017

Una bella ancianidad es, ordinariamente, la recompensa de una bella vida

Pitágoras de Samos



***En memoria de mis abuelos, seguro que les hubiese
gustado participar y ver finalizado este trabajo.***

Este trabajo ha sido posible gracias a un acuerdo de cooperación entre la Universidad Complutense de Madrid y el Excelentísimo Ayuntamiento de Garrucha (convenio nº ID-13816 (Junio de 2014/Junio de 2015); y convenio nº ID-15216 (Junio 2015/Junio 2017)).

AGRADECIMIENTOS

Con la presentación de mi Tesis Doctoral se cierra una etapa de mi vida, llena de muy buenos recuerdos y en los que he tenido la oportunidad de crecer profesionalmente y lo que es más importante, aprender de personas que han hecho que crezca personalmente. Por esto, no puedo dejar de dar mi más sincero agradecimiento a todos los que han contribuido a que este proyecto llegue a su fin.

A mi directora de tesis, Dra. Isabel Goñi Cambrodón, por darme esta gran oportunidad, por todo su interés, profesionalidad y apoyo a lo largo de estos años. Gracias por sus enseñanzas, su cercanía, su amistad y todo el entusiasmo que me ha transmitido siempre. Ha sido un verdadero placer trabajar a su lado.

A todos los profesionales que forman parte del grupo de investigación Nutrición y Salud Gastrointestinal (NuSaGa) de la Universidad Complutense de Madrid, por su gran apoyo y en especial a Beatriz Beltrán de Miguel por sus consejos.

A la directora del Departamento de Nutrición, Dra. Ana López Sobaler, por su labor al frente del mismo.

Al resto de personal y doctorandos del Departamento por su compañerismo y demostrado afecto.

A Pedro Cuesta, estadístico de la UCM, por sus explicaciones y colaboración en el tratamiento de datos.

A María López Cervantes y a José Antonio Gallardo Gallardo, Alcaldesa y Teniente Alcalde del Ayuntamiento de Garrucha, por su afectuosa acogida y por todo el interés mostrado en el estudio.

A María Luisa Campoy Caparrós y a Cristóbal Valera Martínez, Concejales de Salud del Ayuntamiento de Garrucha, por darme la oportunidad de participar en este proyecto tan interesante, novedoso y necesario que además me ha permitido elaborar mi tesis doctoral.

Al Ayuntamiento de Garrucha, por publicitar el estudio y facilitarnos salas en el Centro Cultural y Turismo de Garrucha.

A Eduardo Fernández López, director del Club de Mayores “La Garrucha”, por su participación y colaboración en la captación de participantes para el estudio.

A todas las personas mayores que han participado en el “Estudio Mayores de 75 años de Garrucha”, por dejarnos entrar en sus casas, por su tiempo y generosidad. Ellos son los verdaderos protagonistas de este trabajo.

A mis grandes amigos, Antonio, Laura, Pablo, Vero, Silvia, María del Mar, Marta, Gloria y Noa por sus consejos y apoyo. En especial a Antonio y a Noa, por su cariño, apoyo incondicional y por animarme a seguir superándome cada día transmitiéndome la alegría innata que les acompaña.

Y gracias a mi gran familia. A mis sobrinos, Ana, Alejandro y Paco, por ser la alegría de la casa. A mis hermanos, Diego, Marian y Rafa, por la confianza, apoyo y cariño que siempre me habéis demostrado. Y muy en especial a las dos personas a las que debo todo, a mis padres, Julia y Pedro, porque habeis sido, sois y seguiréis siendo un ejemplo de vida a seguir para mí. Por vuestro apoyo incondicional, consejos, ánimo y cariño demostrado en todo momento; por vuestra manera de afrontar las dificultades de la vida, por confiar siempre en mí, por vuestra entrega y por hacerme ver como lo complicado puede convertirse en algo sencillo que merezca la pena. Sin ellos no habría sido posible que este trabajo llegase a su fin.

A todos, muchísimas gracias de corazón.

Índice

Abreviaturas	15
1. <u>Introducción y objetivos</u>	17
2. <u>Situación bibliográfica</u>	27
2.1. Aspectos demográficos del envejecimiento	29
2.2. Cambios relacionados con el proceso del envejecimiento	35
2.3. Hábitos y envejecimiento saludable	53
Nutrición en el proceso del envejecimiento	54
Actividad física	60
2.4. Valoración geriátrica integral	63
Evaluación clínica	64
Valoración funcional	64
Valoración cognitiva	65
Evaluación social	66
Valoración de la calidad de vida	66
2.5. Estudios sobre salud y estado nutricional de personas mayores en España	69
3. <u>Metodología</u>	77
3.1. Diseño del estudio	79
3.2. Estudio Nutricional	81
3.2.1. Estudio del riesgo de malnutrición	81
3.2.2. Valoración de la calidad nutricional de la dieta	81
Adherencia al patrón de Dieta Mediterránea	82
Índice de alimentación saludable	83
Análisis nutricional, Ingesta de energía y nutrientes	84
Ingesta de antioxidantes, nutrientes y no nutrientes	87
3.2.3. Estudio de hábitos alimentarios	87
3.3. Valoración geriátrica integral	89
Evaluación clínica	89
Valoración funcional	90
Valoración cognitiva	91
Valoración de síntomas depresivos	91

Situación social.....	92
Valoración de la calidad de vida.....	92
3.4. Estudio antropométrico.....	95
3.5. Otras datos de la población.....	97
3.6. Tratamiento Estadístico.....	97
4. Resultados y Discusión	99
Capítulo 1. Estudio nutricional	103
1. Estudio del riesgo de malnutrición.....	105
2. Calidad nutricional de la dieta y estudio de hábitos alimentarios	127
3. Calidad de la dieta en la población española, Estudio ELES.....	223
Capítulo 2. Valoración Geriátrica Integral	235
Capítulo 3. Estudio de correlación entre las variables estudiadas	319
5. Conclusiones	331
6. Bibliografía	341
7. Índice de tablas	381
8. Índice de figuras	383
9. Anexos	385
10. Resumen	403
11. Summary	409

Abreviaturas

AAVD – Actividades Avanzadas de la Vida Diaria
ABVD – Actividades Básicas de la Vida Diaria
ADM – Adhesión al patrón de dieta Mediterránea
AGM – Ácidos grasos monoinsaturados
AGP – Ácidos grasos poliinsaturados
AGS – Ácidos grasos saturados
AIVD – Actividades Instrumentales de la Vida Diaria
AVD– Actividades de la Vida Diaria
BI – Índice de Barthel
CATD – Capacidad Antioxidante Total de la Dieta
CCI – Índice de Comorbilidad de Charlson
CFC – Cuestionario de Frecuencia de Consumo
CVRS – Calidad de Vida Relacionada con la Salud
ELES – Estudio Longitudinal Envejecer en España
ENSE – Encuesta Nacional de Salud Española
ENUCAM – Encuesta de Nutrición de la Comunidad de Madrid
EPIC – European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition
EQ-5D índice – índice / EQ-5D Vas – Escala visual analógica
EuroQol-5D, (EQ-5D) – Índice Europeo de Calidad de Vida-5 dimensiones
EVA – Escala Visual Analógica
FINE– estudio de cohortes realizado en Finlandia, Italia y Holanda
GDS – Geriatric Depression Scale (Escala de Depresión Geriátrica)
HALE – Healthy Ageing: a Longitudinal study in Europe
IARC – International Agency for Research on Cancer
IAS – Índice de alimentación saludable
IB – Índice de Barthel
IL – Índice de Lawton
IMC – Índice de Masa Corporal
INE – Instituto Nacional de Estadística
INE – Instituto Nacional de Estadística
IR – Ingestas Recomendadas
LBI–Índice de Lawton y Brody
LP– Low Molecular Polyphenols

MEC – Mini Examen Cognoscitivo
MEDAS–Mediterranean Diet Adherence Screener
MIS – Memory Impairment Screen
MMSE – Mini Mental State Examination
MNA – Mini Nutritional Assessment
MPH–Hydrolysable Polyphenols
MP–Macromolecular Polyphenols
MPP–Proantocyanidins
MUST – Malnutrition Universal Screening Tool
OCDE – Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos
OMS – Organización Mundial de la Salud
PREDIMED–Prevención con dieta Mediterránea
R24h – Recuerdo de 24 horas
SEGG – Sociedad Española de Geriatría y Gerontología
SENECA – Survey in Europe on Nutrition and the Elderly: Concerted Action
SHARE– Multidisciplinary European Union Research project
SPH–Autopercepción de la salud
SPMSQ – Short Portable Mental Status Questionnaire
VGI – Valoración Geriátrica Integral

1. Introducción y objetivos

1. Introducción y objetivos

El mundo entero envejece debido a las bajas tasas de natalidad y al aumento de la esperanza de vida. Esto es una verdad inocultable que los expertos consideran “una de las revoluciones más importantes del siglo XXI” que impacta en todos los sectores de la sociedad (economía; salud; bienestar) (*UN, Naciones Unidas, 2013*).

Este tema ya empezó a ser prioritario desde el punto de vista sociológico, económico y sanitario en los tres últimos lustros. Sin embargo, el rápido envejecimiento de la población se ha adelantado a la toma de medidas necesarias para conseguir que dado envejecimiento se produzca en un entorno de bienestar y máxima calidad de vida (*Calañas-Continente, 2009*).

Evidentemente se ha avanzado mucho en el estudio del envejecimiento, pero hay mucho camino que recorrer para poder conocer la fisiopatología del deterioro metabólico y funcional que lleva consigo el paso de los años.

La alimentación es clave en la evolución funcional del individuo. Por ello, conocer los hábitos alimentarios y la calidad nutricional de la dieta son datos imprescindibles para abordar adecuadamente el estudio de los cambios fisiológicos debidos a la edad y poder establecer líneas de actuación que fomenten la calidad de vida durante el envejecimiento.

El incremento de la esperanza de vida, el deseo de mantener una buena salud, funcionalidad y una máxima calidad de vida en edades avanzadas constituye una prioridad en la sociedad actual (*Olallo Gallo, 2006*). La OMS define la calidad de vida como la percepción del individuo sobre su posición en la vida dentro del contexto cultural y el sistema de valores en el que vive con respecto a sus metas, expectativas, normas y preocupaciones. Es un concepto extenso y complejo que engloba la salud física, el estado psicológico, el nivel de independencia, las relaciones sociales, las creencias personales y la relación con las características sobresalientes del entorno. (*Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud (OMS), 2015; Arbonés, 2003*)

Introducción y objetivos

El envejecimiento es un término difícil de definir. El proceso de envejecimiento humano involucra aspectos biológicos (fisiología, anatomía y bioquímica); psicológicos (atención, memoria, percepción, aprendizaje, afectividad, cognición, etc) y sociales (cultura; inclusión en grupos; historia; situación política, económica y jurídica, etc). Es el proceso de envejecimiento se produce en todos los organismos vivos, desde los unicelulares hasta los multicelulares y complejos como los seres humanos.

Las teorías del envejecimiento intentan dar respuestas a los interrogantes que plantea el propio proceso, y que van desde la dimensión biológica hasta la social y cultural. Es preciso resaltar que ninguna teoría es suficiente para responder a la multidimensionalidad del fenómeno, pero cada una de ellas supone un aporte sustancial para su comprensión (*Acosta Ocampo, 2011*).

Nuestro organismo es un sistema dinámico, en estado de degradación y reparación permanente. El envejecimiento corresponde a una ruptura de ese equilibrio dinámico donde intervienen factores ambientales modificables, entre los que destacan los hábitos alimentarios.

El envejecimiento se podría definir como el conjunto de modificaciones morfológicas y fisiológicas que aparecen como consecuencia del paso del tiempo y provocan una disminución de la adaptación del individuo al entorno. Se relaciona con un mayor estrés oxidativo y con mayores daños celulares y orgánicos (*Bruce y Troen, 2003*).

Numerosos estudios evidencian la asociación entre el consumo de algunos alimentos y/o de nutrientes específicos, con un efecto protector ante las enfermedades crónicas (*Ballesteros-Arribas y col., 2007; Riboli y Norat, 2003*).

Es evidente la necesidad de estudiar indicadores de la calidad global de la dieta, basados en el consumo de alimentos. Sin embargo, hay relativamente pocos estudios que valoran los hábitos alimentarios y su incidencia en la calidad de vida de los ancianos, y aún más escasos son los estudios en personas mayores autónomos no institucionalizados de más de 75 años de edad (*Montejano Lozoya y col., 2014*). Son frecuentes los estudios en ancianos

residentes en instituciones y también son frecuentes estudios en individuos de hasta 65 años. Sin embargo, las personas de mayor edad que viven independientes pueden estar aparentemente sanos y sufrir malnutrición de origen multifactorial. Por ello, este grupo es especialmente vulnerable y supone un reto para los profesionales de la salud.

En la actualidad, los avances en ciencias de la salud, incluida la nutrición humana, han permitido prolongar de manera espectacular la esperanza de vida, aunque no nos conformamos tan sólo con vivir más tiempo, sino perseguimos mantener, a esa edad, un buen estado de salud y calidad de vida, “vivir más y mejor”.

Aunque en esta expectativa de vida la genética es determinante, existen otra serie de factores que influyen en la misma, entre los que destaca, una alimentación adecuada y un estilo de vida saludable, que incluye la práctica regular de ejercicio según la condición física individual, así como el abandonar hábitos perjudiciales (tabaco, alcohol, automedicación) sin olvidar la importancia de actividades culturales y recreativas.

Los diferentes cambios relacionados con el envejecimiento como son la menor capacidad de absorción a nivel intestinal, el consumo prolongado de medicamentos, la dificultad en la masticación o la falta de actividad física, hacen que este grupo poblacional presente un mayor riesgo de sufrir desequilibrios o carencias nutricionales que conducen a una mayor probabilidad de padecer algunas enfermedades.

Los problemas de salud y la declinación fisiológica se desarrollan progresivamente. Sin embargo, los efectos directos del proceso del envejecimiento no parece que sean tan claros, y la prueba más evidente es que personas muy ancianas permanecen sanas siempre que su estado de nutrición sea adecuado. Aún así, hoy sabemos que cada vez hay un mayor número de personas de edad que se vuelven frágiles, que presentan disminución de la función visual; aumento de las alteraciones cognitivas y trastornos del equilibrio o la marcha que afectan a su capacidad de movimiento, factores todos ellos que pueden limitar las posibilidades de adquirir y preparar

comida. Además, se produce una disminución del apetito fundamentalmente debido a una menor actividad física, a problemas bucodentales o a trastornos del estado de ánimo, con el peligro potencial de que se reduzca la ingesta de nutrientes esenciales.

De hecho, podemos afirmar que mientras en los países pobres son los niños los que más padecen desnutrición, en los llamados países desarrollados son las personas de edad avanzada las más afectadas. Por tanto, las medidas preventivas relacionadas con la Nutrición deberán dirigirse no sólo a la prolongación de la vida sino al incremento de su calidad, mediante el mantenimiento de su funcionalidad, “vivir más y mejor”.

Debe recordarse que las personas no llegamos de repente a los 75 años. Por tanto su estado de salud a esta edad hay que contemplarlo en el contexto de procesos a lo largo de la vida, de tipo social, de conducta y biomédicos: la mayoría de enfermedades tienen su origen en una edad temprana y en su etiología se encuentran tanto aspectos nutricionales como de estilo de vida.

Puesto que en todo el mundo se vive más tiempo, el aumento de las enfermedades crónicas y la reducción del bienestar están destinados a ser un destacado reto mundial de salud pública y por tanto, “Envejecer bien” se ha convertido en una prioridad mundial (*Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud (OMS), 2015*). El mantenimiento de un óptimo estado nutricional puede ayudar a preservar una vida independiente durante el mayor tiempo posible, mejorando el estado de salud y la calidad de vida de las personas mayores.

Sobre la relación envejecimiento-nutrición quedan muchas cuestiones por investigar. Los estudios de salud en personas mayores existentes en España suelen incluir, si hacen referencia a la nutrición, el estado nutricional evaluado mediante cuestionarios de cribado nutricional porque en este colectivo el riesgo de malnutrición se ve aumentado por la polifarmacia y por la mayor prevalencia de enfermedades crónicas, además de todos los cambios inherentes al envejecimiento.

Como ya hemos explicado, actualmente son escasos los estudios en personas mayores españolas de vida independiente, en los que se evalúe además del riesgo nutricional, la ingesta de energía y nutrientes, y/o los hábitos alimentarios junto con el estado de salud mediante una valoración geriátrica integral. Aún más escasos son los estudios de ingesta de antioxidantes y en los que se relacione la ingesta de antioxidantes, estrés oxidativo y deterioro orgánico en personas mayores.

En esta línea de investigación cabe destacar el proyecto ELES (Estudio Longitudinal Envejecer en España) en el cual se pretende el seguimiento durante 20 años de cohortes de población española para analizar su proceso de envejecimiento y además de valoración geriátrica integral y antropometría incluye el estudio de hábitos nutricionales y dietéticos (*Rodríguez y col., 2013; Teófilo y col., 2011; Hernández-Galiot y Goñi, 2015*).

Ante la relativa escasez de datos de ingesta de energía, nutrientes y en especial de ingesta de antioxidantes, de su relación con el estrés oxidativo en personas mayores y la necesidad de conocer en profundidad estos aspectos, se planteó este estudio como primer paso para conocer la dieta real consumida por este grupo poblacional y su repercusión en la funcionalidad y salud de los individuos (*Jiménez Redondo y col, 2013*). Por ello, se plantean las siguientes hipótesis de trabajo:

“Vivir más y mejor”. Ya se ha conseguido vivir más años. El nuevo reto es vivir más años con buena salud física y mental, es decir, con una buena calidad de vida, lo que supone un gran avance en la promoción de la salud.

La dieta consumida habitualmente condiciona el estado nutricional y puede incidir en el estatus antioxidante de las personas adultas y mayores, afectando especialmente a su salud y calidad de vida.

OBJETIVO GENERAL

Estudio nutricional de un grupo de población mayor de 75 años de vida independiente, residentes en una zona mediterránea de la provincia de Almería, mediante la evaluación del riesgo nutricional, la valoración nutricional de la dieta consumida habitualmente y la valoración geriátrica integral, con el fin de correlacionar el estado nutricional, el estado de salud y el estado de bienestar.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Análisis nutricional de la dieta. Cuantificación de la ingesta de energía y nutrientes. Evaluación del estado nutricional, índices de calidad de la dieta y detección de riesgo malnutrición.
2. Estudio de los hábitos alimentarios de la población no institucionalizada, mayor de 75 años de edad, residente en la región mediterránea.
3. Estimación de la ingesta de antioxidantes, nutrientes y no nutrientes.
4. Valoración geriátrica integral.
5. Estudio de correlación entre las variables estudiadas en la población de ancianos.

2. Situación bibliográfica

2.1. Aspectos demográficos del envejecimiento.

Durante el siglo XX la esperanza de vida ha aumentado como consecuencia el segmento de población anciana se ha incrementado en una gran proporción con respecto a la población general. En esta nueva situación han aumentado los problemas sociales, económicos y sanitarios.

Una de las razones por las que el envejecimiento se ha convertido en una cuestión política clave es que tanto la proporción como el número absoluto de personas mayores está aumentando de forma notable en las poblaciones de todo el mundo. Las figuras 1 y 2 muestran la proporción de personas de 60 años o más, por país, en 2015 y las proyecciones para 2050, (*Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud (OMS), 2015*).

Figura 1. Proporción de personas de 60 años o más, por país, en 2015.

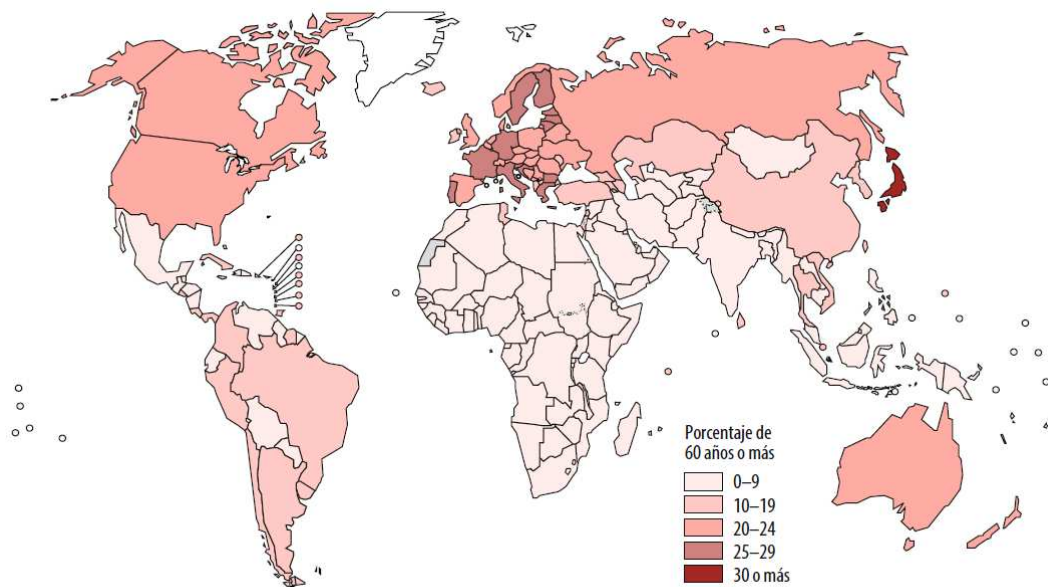
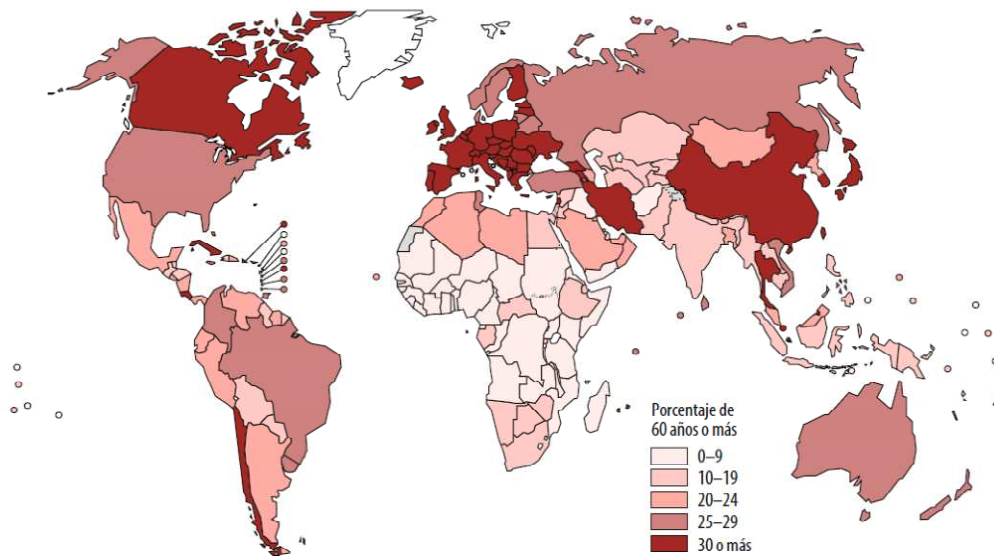


Figura 2. Proporción de personas de 60 años o más, por país, en 2050.



En la actualidad, solo un país tiene una proporción superior al 30 %: Japón. Sin embargo, en la segunda mitad del siglo, muchos países tendrán una proporción similar. Se trata de países de Europa y América del Norte, pero también de muchos otros países en todos los continentes.

Los países de ingresos altos que integran la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) muestran una epidemiología muy distinta a los países de ingresos medios y bajos. En los entornos de bajos recursos, es más frecuente que la muerte ocurra en la primera infancia. Después de esta etapa, las muertes se distribuyen uniformemente a lo largo de la vida. Con el desarrollo, mejora la salud pública y más personas sobreviven a la infancia, por lo que aumenta la probabilidad de que las personas mueran en la edad adulta. Cuando aumentan los ingresos los patrones de mortalidad cambian aun más hacia la vejez. La mayor mortalidad se da cuando personas mayores de 70 años, (*Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud (OMS), 2015*).

Es importante destacar que estos cambios vienen acompañados de una modificación en las causas de muerte. En todos los contextos, las principales causas de muerte en la vejez son las enfermedades no transmisibles.

Estos cambios hacen que, a medida que los países se desarrollan económicamente, mas personas lleguen a la edad adulta y, por consiguiente, aumente la esperanza de vida al nacer.

Según el informe mundial sobre el envejecimiento y la salud (*Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud (OMS), 2015*), actualmente el aumento de la supervivencia en la vejez ha contribuido considerablemente al aumento de la esperanza de vida, en especial en entornos de ingresos altos (*Christensen y col, 2009*). Es posible que hayan contribuido a este aumento la mejor asistencia sanitaria, las iniciativas de salud pública y las diferencias de hábitos en etapas anteriores. La segunda razón del envejecimiento de la población es la caída de las tasas de fecundidad.

Las “personas mayores” son un grupo muy heterogéneo ya que cubre un rango de edades de más de 40 años y existen grandes diferencias entre individuos (sanos y enfermos, de vida independiente, con distintos grados de independencia, institucionalizados y hospitalizados, etc.), (*Lowsky y col., 2013*).

La población mundial de 60 años o más pasó de ser el 9,2% en 1990 al 11,7% en 2013 y continuará creciendo hasta alcanzar un 21,1% en 2050 (*UN, 2013*). La población mayor está, a su vez, envejeciendo y se espera que la población de 80 años o más (“the oldest old”) sea el segmento de población con mayor crecimiento en las próximas décadas.

A nivel mundial, la proporción de personas de 60 años o más dentro de la población anciana era del 14% en 2013 y está previsto que alcance el 19% en 2050 (*UN, 2013*).

En nuestro país, según los últimos datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE), en 2013 el 64% de las personas tenían 80 años o más y el 73% de la población tenían 90 años o más y eran mujeres (*INE, 2014*). En 2011, la media de esperanza de vida superaba los 80 años entre los países de la OCDE suponiendo un aumento de diez años desde 1970. Se puede esperar que las mujeres vivan 5,5 años más que los hombres y las personas con mayor

nivel educativo vivan 6 años más que los que tienen un nivel educativo más bajo (OCDE, 2013).

Actualmente, en España la esperanza de vida se encuentra dentro de las más elevadas de Europa (OCDE, 2013). Entre 1992 y 2012, según las tablas de mortalidad que publica el INE, la esperanza de vida al nacimiento de los hombres ha pasado de 73,9 a 79,4 años y de las mujeres de 81,2 a 85,1 años, (INE, 2016). El envejecimiento en nuestro país seguirá creciendo de modo que, para el año 2060, se prevé que un tercio de su población estará compuesta por adultos mayores, destacando el incremento de personas octogenarias que, previsiblemente, pasará a ser un 13% de la población total (Artacho y col., 2014). Según las proyecciones a corto y largo plazo publicadas por el INE, se prevé que en 2029 la esperanza de vida al nacer alcanzará los 84 años en los hombres y los 88,7 en las mujeres. De mantenerse la tendencia actual, la esperanza de vida en 2064 superaría los 91 años en las hombres y los 95 años en las mujeres (INE, 2016). El grupo poblacional mayor de 75 años fue el grupo poblacional de mayor aumento en 2016 con respecto a 2015 (INE, 2016). Concretamente en Almería, provincia Mediterránea de residencia de los participantes incluidos en este estudio, la población mayor de 65 años ha aumentado un 1,59% en los últimos cinco años, siendo un crecimiento mayor que el observado en los cinco años anteriores y en otras zonas de España (INE, 2016). Además, Andalucía se encuentra entre las comunidades autónomas con mayor incremento de la esperanza de vida (INE, 2016).

Aunque se viven más años, muchos de estos años adicionales actualmente se viven con limitaciones, con enfermedades crónicas, como por ejemplo, la demencia que en los países de la OCDE la sufren alrededor de la cuarta parte de las personas mayores de 84 años (OCDE, 2013). La esperanza de vida es un buen indicador del estado de salud de la población pero no proporciona información de la calidad de vida, ni tampoco de la discapacidad o dependencia. Los años de esperanza de vida con buena salud, considerando buena salud la ausencia de limitaciones funcionales o de discapacidad, sí proporcionan esa información.

Las enfermedades crónicas, los problemas mentales y la discapacidad física aumentan su prevalencia con la edad y reducen la calidad de vida de las personas que sufren estas condiciones de salud. En la Unión Europea, la esperanza de vida con buena salud al nacer, definida como el número de años de vida sin limitaciones de actividad, fue, como término medio, de 62,2 años para las mujeres y de 61,0 años para los hombres en 2008-2010 (OCDE, 2013). La diferencia entre hombres y mujeres es mucho menor que en la esperanza de vida, lo que quiere decir que las mujeres pasan una mayor parte de su vida con limitaciones de actividad. En España, en el año 2012, la esperanza de vida con buena salud al nacer era ligeramente superior en las mujeres (65,7 años) que en los hombres (64,7 años). A los 65 años, los hombres tenían 9,2 años de esperanza de vida en buena salud frente a los 9,0 años de las mujeres. El mayor número de años de esperanza de vida de las mujeres va asociado a peores condiciones de salud que los hombres.

En conclusión, como vemos, el envejecimiento poblacional es un triunfo de la sociedad actual, ya que refleja la mejora de la salud, aunque también plantea desafíos importantes para el futuro. La mejora de las condiciones de vida, en gran parte de los países desarrollados, ha contribuido a aumentar la esperanza de vida al nacer.

El grupo de los ancianos más mayores va a aumentar significativamente y, como se ha indicado anteriormente, es un grupo altamente vulnerable que necesita estrategias de prevención de riesgo de malnutrición para poder mantener un estatus funcional y cognitivo adecuado y un grado de bienestar satisfactorio.

La estructura de la población española queda reflejada en una pirámide característica de los países desarrollados con envejecimiento progresivo, aumento de esperanza de vida y disminución de la mortalidad y de la fecundidad. El crecimiento del grupo de edad de más de 75 años conlleva una alta prevalencia de enfermedades crónicas (López Mederos., 1999). Este hecho, unido a los cambios fisiológicos que se producen en el proceso de envejecimiento, predispone a la aparición de problemas nutricionales en el

Situación Bibliográfica

anciano y viceversa, afectando así a su calidad de vida (*Martínez Olmos., 2002*).

2.2. Cambios relacionados con el proceso del envejecimiento.

Proceso del envejecimiento

A nivel biológico, el envejecimiento se caracteriza por la acumulación gradual de daños moleculares y celulares, lo que produce un deterioro generalizado y progresivo de muchas funciones del cuerpo, mayor vulnerabilidad a factores del entorno, mayor riesgo de enfermedad y mortalidad, y una amplia variedad de cambios psicosociales (*Kirkwood y col., 2012*).

A continuación se presentan algunos de los cambios fundamentales que aparecen en el ser humano a medida que envejece. Aunque existe una diversidad notable en cómo se viven estos cambios a nivel individual, se observan tendencias generales cuando se considera la población en su conjunto (*Sehl y col., 2001*).

Funcionalidad

El envejecimiento se asocia con cambios importantes en el aparato locomotor, huesos, músculo y articulaciones. Después de alcanzar un nivel máximo en la edad adulta temprana, la masa muscular tiende a disminuir con la edad, lo que está asociado con la pérdida de la fuerza y el deterioro de la función musculoesquelética (*Cruz-Jentoft y col., 2010*). Con la edad, la densidad ósea tiende a disminuir, especialmente en las mujeres menopaúsicas. Esto puede aumentar el riesgo de fractura (una afección conocida como osteoporosis). Las consecuencias son graves ya que puede ocasionar discapacidad, peor calidad de vida y mayor mortalidad. Las fracturas de cadera comunes, y como resultado del envejecimiento de la población se estima que la incidencia mundial anual será de 4,5 millones en 2050 (*Gullberg y col., 1997*). Las tasas medias normalizadas según la edad de las fracturas por osteoporosis varían geográficamente, siendo las más altas en América del Norte y Europa, seguidas de Asia, Oriente Medio, Oceanía, América Latina y África (*Cauley y col., 2014*).

El cartílago articular también sufre cambios estructurales, moleculares, celulares y mecánicos considerables con la edad, lo que aumenta la vulnerabilidad de los tejidos a la degeneración. A medida que se desgasta el

cartílago y disminuye el líquido sinovial, la articulación se vuelve más rígida y frágil (Novelli y col., 2015). Si bien es común que el cartílago se reblandezca con la edad, esto no se traduce universalmente en dolor articular o en la degeneración del cartílago que produce la artrosis, aunque la prevalencia de este trastorno está fuertemente asociada con la edad (Martin y col., 2002). Se ha demostrado que la actividad física moderada y habitual mejora las propiedades biomecánicas y biológicas del cartílago articular (Novelli y col., 2015).

Estos y otros cambios relacionados con la edad afectan a la función musculoesquelética general y al movimiento, lo que se refleja en una disminución de la velocidad de la marcha ya que depende de la fuerza muscular, las limitaciones articulares y otros factores, tales como la coordinación y la propiocepción (Studenski y col., 2010).

Cambios sensoriales

El envejecimiento a menudo se asocia con problemas en la visión y la audición, aunque hay notorias diferencias en cómo este deterioro se vive a nivel individual. La hipoacusia relacionada con la vejez (conocida como presbiacusia) es bilateral y más marcada en las frecuencias más altas. Las causas son el envejecimiento coclear, algunos factores ambientales (como el ruido), la predisposición genética y la mayor vulnerabilidad a factores de estrés fisiológicos y hábitos modificables (Yamasoba y col., 2013). En todo el mundo, más de 180 millones de personas mayores de 65 años tienen hipoacusia, que interfiere con la comprensión durante la conversación (Olusanya y col., 2015; OMS 2015; Davis y col., 2010; Gates y col., 2005; Baltes y col., 1997).

Con la edad también se producen cambios funcionales complejos en el ojo que dan lugar a la presbicia, una disminución de la capacidad para enfocar que provoca visión borrosa de cerca y que a menudo se manifiesta en la mediana edad (Hickenbotham y col., 2012). Otro cambio común asociado con el envejecimiento es el aumento de la opacidad del cristalino, que en última instancia puede dar lugar a cataratas. La edad de inicio, la velocidad de progresión y el nivel de disminución de la visión varían considerablemente entre los individuos, como reflejo del perfil genético y la influencia del entorno

(*Stuck y col., 1999*). El envejecimiento también está estrechamente asociado con la degeneración macular, que provoca daño en la retina y conduce rápidamente a la deficiencia visual grave; es muy frecuente en las personas mayores de 70 años, además de ser una de las principales causas de ceguera en los países de ingresos altos y medios altos.

Estos cambios pueden tener implicaciones importantes en la vida cotidiana de los adultos mayores. La hipoacusia sin tratar, afecta a la comunicación y puede contribuir al aislamiento social y la pérdida de autonomía, acompañados de ansiedad, depresión y deterioro cognitivo (*Parham y col., 2011*). Es frecuente que las personas con audición normal no entiendan la magnitud del impacto de la pérdida auditiva considerable en la vida de una persona y equiparen la dificultad para comprender el habla con deficiencia intelectual, lo que a menudo provoca que la persona mayor se retraiga mas, para no ser etiquetada como “lenta” o “mentalmente deficiente” (*Ryam y col., 1986*).

Las deficiencias visuales pueden limitar la movilidad, afectar a la comunicación, desencadenar la depresión y convertirse en un obstáculo para acceder a información y a los medios sociales. Además, aumenta el riesgo de caídas y accidentes y hace que sea peligroso conducir (*Turano y col., 1994*). Dado que las personas mayores desarrollan estrategias para compensar el deterioro sensorial, también puede que se alteren y resulten menos eficaces las formas en que realizan otras tareas cognitivas.

Sin embargo, en general es posible manejar con eficacia estas limitaciones comunes. Realizar modificaciones en el entorno, por ejemplo reducir la interferencia del ruido de fondo puede compensar la hipoacusia. El diagnóstico oportuno y la atención y rehabilitación integral del sentido de la vista son muy eficaces para reducir el deterioro. Los cambios en el entorno, tales como mejorar la iluminación y la señalización (por ejemplo, con carteles en alto contraste, con fondos mate y a nivel de los ojos) también pueden ayudar.

Funciones cognitivas

Las funciones cognitivas son dependientes del propio individuo y están estrechamente relacionadas con los años y tipo de educación. Muchas de las funciones cognitivas empiezan a disminuir a una edad relativamente joven, y las diferentes funciones disminuyen a ritmos diferentes. En consecuencia, el estado cognitivo evoluciona de forma muy heterogénea con los años (*Park y col., 2000*).

Son frecuentes los fallos de memoria y la disminución de la velocidad de procesamiento de la información. Con frecuencia las personas mayores se quejan de estos cambios. Sin embargo, aunque el envejecimiento está asociado con una menor capacidad para hacer frente a tareas complejas que requieren atender varias cuestiones al mismo tiempo o cambiar de centro de atención, no parece que disminuya la capacidad para mantener la concentración o evitar la distracción.

Aunque el envejecimiento se relaciona con una menor capacidad de aprender y dominar tareas que implican manipular, reorganizar, integrar o anticipar activamente varios elementos de la memoria, tiene poca relación con la memoria sobre los hechos, el conocimiento de las palabras y los conceptos, la memoria relacionada con el pasado personal y la memoria procedimental (por ejemplo, la habilidad para montar en bicicleta) (*Henry y col., 2004*). Por lo tanto, no todas las funciones cognitivas se deterioran con la edad, y las funciones asociadas con el lenguaje, como la comprensión, la capacidad de leer y el vocabulario, en particular, se mantienen estables durante toda la vida.

Las diferencias entre una persona y otra en el deterioro cognitivo asociado a la edad, dependen de muchos factores, tales como la situación socioeconómica, el estilo de vida, la presencia de enfermedades crónicas y el uso de medicamentos, lo que indica que hay oportunidades para realizar intervenciones de salud pública durante toda la vida. También hay indicios de que el deterioro cognitivo normal debido a la edad puede compensarse parcialmente con las habilidades prácticas y las experiencias adquiridas a lo largo de la vida (*Baltes y col., 2005*), y mitigarse con entrenamiento mental y actividad física (*Muscari y col., 2010*).

Es muy importante tener en cuenta que los cambios sutiles y heterogéneos en el estado cognitivo que se observan en las personas mayores sanas son muy distintos de los cambios provocados por la demencia senil.

Afecciones de la piel

La piel se deteriora progresivamente con la edad debido a los daños provocados por los mecanismos fisiológicos, la predisposición genética y las agresiones externas, en particular la exposición al sol (*White-Chu y col., 2010; Lorencini y col., 2014*). Los cambios asociados al envejecimiento a nivel celular pueden tener numerosos efectos, como una menor capacidad de la piel para actuar como barrera (*Farage y col., 2009*). Además, la pérdida de fibras de colágeno y elastina en la dermis reduce la resistencia a la tracción de la piel, y las atrofas vasculares progresivas aumentan la probabilidad de presentar dermatitis, escaras y laceraciones de la piel. Estos cambios pueden provocar que las personas mayores sean más propensas a muchas afecciones dermatológicas (*Patel y col., 2010*). Además, los efectos acumulados de las agresiones ambientales, especialmente la exposición al sol, contribuyen al aumento del riesgo de enfermedad neoplásica. Las consecuencias que pueden tener estos cambios no son solo físicas. También afecta el equilibrio emocional de las personas y la actividad social.

Patologías

Con la edad aumenta el riesgo de muchos trastornos de la salud, y estos pueden tener efectos importantes en la salud. Sin embargo, sería un error pensar que la presencia de una enfermedad en la vejez significa que el anciano no tenga un buen estado de salud. Muchos adultos mayores mantienen una buena capacidad funcional y presentan altos niveles de bienestar a pesar de tener una o más enfermedades (*Young y col., 2009*).

El proyecto Global health estimates (*Global Health estimates, 2013*) indica las causas comunes que con los años producen discapacidad en las personas mayores de 60 años; los datos de los países se presentan agrupados en función de su nivel de desarrollo económico e indican que las principales causas son: deficiencias sensoriales, dolor de espalda y cuello, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, trastornos depresivos, caídas, diabetes,

demencia y artrosis. Los trastornos tienen distinta incidencia según el nivel adquisitivo (*Global Health estimates, 2013*).

Los índices y causas de mortalidad dan idea de las enfermedades más importantes en la edad avanzada. Entre ellas sobresalen cardiopatía isquémica, accidentes cerebrovasculares y enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

En líneas generales, el informe de las OMS (*Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud, OMS, 2015*) concluye que independientemente del lugar en que se viva, la prevalencia de morbilidad en la vejez se debe a enfermedades no transmisibles.

Multimorbilidad y farmacología

Al envejecer, es más probable que las personas presenten multimorbilidad, es decir, varias enfermedades crónicas simultáneamente. La multimorbilidad es muy frecuente en la vejez por lo que las interacciones entre enfermedades y trastornos son muy comunes. La multimorbilidad también se asocia con mayores tasas de utilización de los servicios de asistencia sanitaria y aumento del gasto sanitario (*Marengoni y col., 2011*). Según el informe mundial sobre el envejecimiento y la salud de la OMS (*Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud, OMS, 2015*) la multimorbilidad es la presencia de dos o más enfermedades crónicas pero aclara que no existe una definición habitual o un consenso acerca de que afecciones deberían considerarse. Por esta razón es difícil realizar comparaciones internacionales de la prevalencia o comparaciones entre dos o más estudios. Las estimaciones de la prevalencia también varían en función de los métodos utilizados en la valoración de la multimorbilidad (por ejemplo, el autoinforme o la historia clínica) y el contexto del estudio (por ejemplo, en la población general o en un entorno de atención primaria) (*Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud, OMS, 2015*).

Una extensa revisión sistemática de varios estudios realizados en siete países de ingresos altos concluyó que más del 50% de las personas mayores presentan multimorbilidad, con una prevalencia que aumenta notablemente con la edad (*Marengoni y col., 2011*). Otros estudios efectuados en China (*Wang y*

col., 2014) y España (*Garín y col., 2014*) dieron resultados similares, ya que más de la mitad de las personas chinas mayores de 70 años y entre la mitad y dos tercios de las españolas mayores de 65 años presentaban dos o más afecciones crónicas.

En los países de ingresos altos, habitualmente se registra la mayor prevalencia de multimorbilidad en dos periodos: entre los 50 y 60 años de edad, y en la edad avanzada (> 65 años).

Sin embargo, un estudio realizado en Escocia reveló que el inicio de la multimorbilidad ocurre entre 10 y 15 años antes en las zonas menos favorecidas (*Barnett y col., 2012*) y también es más frecuente (*Marengoni y col., 2011; Wang y col., 2014; Uijen y col., 2008*). Lo que confirma que la buena salud en la vejez está estrechamente relacionada con el nivel socioeconómico. Por lo tanto, es importante garantizar sistemas sociales que satisfagan equitativamente las necesidades de todas las personas mayores.

Aunque la prevalencia de la multimorbilidad es más alta en las mujeres mayores que en los hombres mayores, algunos estudios sobre la incidencia de multimorbilidad han detectado tasas similares en ambos sexos (*Sauver y col., 2015*). Los factores de riesgo identificados en los pocos estudios realizados sobre la incidencia de multimorbilidad incluyen nivel socioeconómico bajo, mayor número de enfermedades, raza u origen étnico y edad. Sin embargo, cabe destacar, un estudio de cohortes a gran escala realizado en Estados Unidos en el cual se reveló que una parte sustancial de la multimorbilidad comienza antes de los 65 años (*Marengoni y col., 2001; Sauver y col., 2015*).

La multimorbilidad tiene efectos considerables en la edad avanzada. A medida que el número de afecciones crónicas aumenta, también lo hace el riesgo de deterioro de la capacidad (*Marengoni y col., 2001; Garín y col., 2014*). Sin embargo, el impacto de la multimorbilidad en el funcionamiento del organismo durante la vejez está determinado no solo por el número de afecciones concomitantes, sino también por las enfermedades involucradas y su interacción. Además, aunque los datos son limitados, parece que la comorbilidad no es aleatoria, y ciertas afecciones tienden a presentarse juntas (*Sinnige y col., 2013*). Es posible que este fenómeno esté relacionado, al menos en parte, con los cambios inmunológicos asociados con el

envejecimiento (*Fulop y col., 2010*). Algunas combinaciones de enfermedades tienen efectos particularmente adversos en el funcionamiento del organismo; por ejemplo, la depresión presenta un efecto sinérgico agravante en combinación con la insuficiencia cardíaca, la artrosis y el deterioro cognitivo (*Tinetti y col., 2011*).

Pese al gran número de personas mayores que presentan multimorbilidad, la mayoría de los sistemas de salud no están equipados suficientemente para proporcionar la atención integral necesaria. Las pautas de atención clínica suelen centrarse en una sola afección, rara vez contienen información sobre posibles enfermedades concomitantes y con frecuencia contradicen los tratamientos o los cambios de hábitos recomendados para otras afecciones (*Sinnigie y col., 2013; Tinetti y col., 2011; Guthrie y col., 2012*). Una consecuencia común es la polifarmacia, que puede ser apropiada para las afecciones particulares que se tratan, pero que pone al paciente en riesgo de interacciones farmacológicas y efectos secundarios nocivos (*Guthrie y col., 2012*). Estas interacciones pueden limitar el uso de algunos tratamientos potencialmente beneficiosos (*Dubeau y col., 2010*). Por otro lado, la mayoría de los ensayos clínicos no tienen en cuenta el impacto de la comorbilidad, y por lo general excluyen a las personas mayores en su totalidad, a pesar de su fisiología alterada (*Gurwitz y col., 2011*). Esto limita seriamente su utilidad para orientar la atención y optimizar los resultados de los tratamientos en pacientes de edad avanzada (*Boyd y col., 2012*).

Síndromes geriátricos

La edad avanzada también se caracteriza por cuadros clínicos complejos que suelen presentarse sólo en la vejez y que no entran en las categorías de enfermedades específicas, son los síndromes geriátricos (*Inouye y col., 2007*). A menudo se deben a múltiples factores subyacentes y afectan a varios sistemas orgánicos, aunque muchas veces el motivo principal de consulta no refleja el proceso patológico de fondo (*Fries y col., 1991*). Por ejemplo, puede que una persona mayor presente deterioro cognitivo agudo o delirium, y responder a causas tan diversas como una infección o trastornos electrolíticos. Del mismo modo, una caída puede ser el resultado de distintas causas, como interacciones farmacológicas, factores ambientales y/o debilidad muscular.

Todavía no hay acuerdo acerca de que afecciones pueden considerarse síndromes geriátricos, pero seguramente incluyan la fragilidad, la incontinencia urinaria, caídas, delirium y úlceras por presión (*Fries y col., 1991; Fernández-Garrido y col., 2014*). Se trata de afecciones que parecen predecir mejor la supervivencia que la presencia o el número de enfermedades específicas (*Kane y col., 2013; Lordos y col., 2008*). Sin embargo, debido a su carácter multiorgánico son desafíos para los servicios de salud tradicionalmente estructurados, y con frecuencia no tenidos en cuenta en los estudios epidemiológicos.

Fragilidad

No existe acuerdo sobre la definición de este término. Se puede considerar como un deterioro progresivo, de los sistemas fisiológicos, relacionado con la edad que provoca una disminución de la capacidad funcional, lo que confiere extrema vulnerabilidad. Lo mismo ocurre con la definición de prefragilidad, no existe consenso con este término. En un estudio realizado en personas mayores de 65 años que viven en sus hogares (*Fried y col., 2001; Santos-Eggimann y col., 2009*), se definió la prefragilidad como un síndrome clínico en el que uno o más de los siguientes criterios estaban presentes: pérdida de peso involuntaria (4,5 kg en el último año), agotamiento o cansancio referido por los mismos pacientes, debilidad (fuerza de agarre), velocidad de marcha disminuida y escasa actividad física.

La fragilidad, la dependencia de cuidados y la comorbilidad son conceptos distintos pero estrechamente relacionados entre sí. Un estudio detectó comorbilidad y dependencia de cuidados en el 57,7 % y 27,2 % de los casos respectivamente, sin embargo estos cuadros no estaban presentes en el 21,5 % de los casos de fragilidad (*Fried y col., 2004*).

Un extenso estudio europeo “SHARE, multidisciplinary European Union research project” (*Santos-Eggimann y col., 2009*) estimó que la prevalencia de fragilidad en las personas de 50 a 64 años era del 4,1 %, y aumentaba al 17 % a partir de los 65 años. Este mismo estudio reveló que la prevalencia de la prefragilidad en esas edades era del 37,4 % y el 42,3 %, respectivamente. Sin embargo, tanto la fragilidad como la prefragilidad varían notablemente entre

países, siendo más frecuentes en el sur de Europa. Estos resultados concuerdan con las estimaciones de Japón y la República de Corea, que establecen que la prevalencia de fragilidad en ambos países es de aproximadamente el 10 % (*Han y col., 2014; Shimada y col., 2007*). La fragilidad puede ser aun más frecuente en los países de ingresos bajos y medios (*Alvarado y col., 2008; Rosero-Bisby y col., 2009; Llibre y col., 2014; Aguilar-Navarro y col., 2012*), y es más común en las mujeres y en las personas de nivel socioeconómico bajo (*Fried y col., 2001; Newman y col., 2001; Shlipak y col., 2004*).

La evolución de la fragilidad difiere notablemente de una persona a otra y parece ser reversible, aunque sólo una pequeña proporción de las personas con fragilidad recuperará espontáneamente la buena salud (*Borrat-Besson y col., 2013; Gill y col., 2006*). La fragilidad comprende deterioros complejos que ocurren en varios órganos, por ello una estrategia clínica clave es utilizar las evaluaciones geriátricas integrales. Se ha demostrado que estas evaluaciones, y las intervenciones personalizadas que derivan de ellas, previenen muchas consecuencias negativas importantes para la salud (*Daniels y col., 2008; Stuck y col., 1993*).

Se ha demostrado que las intervenciones centradas en aumentar la actividad física son eficaces y pueden dar buenos resultados en los casos más graves de fragilidad (*Cesari y col., 2015; Pahor y col., 2014*). Las intervenciones centradas en mejorar la nutrición también pueden ser beneficiosas, pero hay pocas pruebas al respecto (*Kelaiditi y col., 2014; Doner y col., 2013*).

Dependencia

La palabra *dependencia* se utiliza en relación con el envejecimiento, aunque no existe acuerdo acerca de qué significa en realidad o si se trata de un estado positivo o negativo (*Plath y col., 2009*). En los debates económicos generalmente se presenta la dependencia en la vejez como un estado negativo que requiere la transferencia económica de los más jóvenes. Sin embargo, hay quienes plantean que es más acertado concebir la relación entre las generaciones más jóvenes y las mayores como una relación de interdependencia mutua (*Kending y col., 1992; Aboderin y col., 2009; Kunkel y*

col., 2014; Philips y col., 2012). En la cultura asiática la interdependencia es un bien social fundamental (*Philips y col., 2012*). Según el último informe de la OMS (2015), el término dependencia se define como la disminución de la capacidad funcional hasta un punto en el que el individuo no es capaz de llevar a cabo sin ayuda las tareas básicas de la vida cotidiana. El motivo es que el deterioro de la capacidad no puede compensarse con otros aspectos del entorno de la persona mayor o con el uso de los dispositivos de apoyo disponibles. Con la ayuda de estos cuidados aumenta la capacidad funcional para que las personas mayores pueden realizar estas las básicas. Es fundamental tener en cuenta que si las personas pueden conservar la capacidad de tomar sus decisiones y pueden dirigir la ejecución de las mismas mantienen la autonomía a pesar de depender de cuidados.

La dependencia a menudo se ha evaluado con herramientas que determinan si la persona requiere ayuda en las actividades de la vida diaria (AVD). Estas herramientas miden una serie de dominios básicos de funcionamiento, como la continencia urinaria y fecal y la capacidad para llevar a cabo de forma independiente actividades de cuidado personal (por ejemplo cepillarse los dientes), ir al baño, alimentarse, moverse dentro de la casa, vestirse, subir escaleras y bañarse. Desafortunadamente, existen algunas variaciones entre las herramientas utilizadas (por ejemplo, algunos requieren simples respuestas afirmativas o negativas, otros utilizan respuestas graduadas). Es necesario tener en cuenta estas variaciones al hacer comparaciones entre estudios o contextos.

La información de la encuesta SHARE y el estudio SAGE (*Borrat-Besson y col., 2013*) muestran la prevalencia en las personas mayores de la necesidad de ayuda con, al menos, una de las cinco actividades básicas de la vida cotidiana (comer, bañarse, vestirse, acostarse y levantarse de la cama, e ir al baño). Se observaron importantes diferencias entre países en el porcentaje de personas que necesitan asistencia con, al menos, una actividad básica de la vida cotidiana. También demuestra claramente el impacto de la edad, ya que las personas entre 65 y 74 años tienen considerablemente menos necesidad de ayuda que las personas de 75 años o más. Es posible que la clara diferencia

entre países se deba a la situación social, situación económica y diferencias en las herramientas utilizadas para su evaluación.

Las actividades de la vida diaria se utilizan en muchos entornos como indicadores de funcionalidad para recibir servicios de cuidados. Esta necesidad de asistencia varía desde alrededor del 17 % de las personas de más de 75 años en Suiza hasta más del 40 % de las personas de la misma edad en Rusia, Ghana, India y México. Muchos de los países con mayor necesidad también tienen menor infraestructura y servicios para hacer frente a la dependencia de cuidados, por lo que dependen de las familias para proporcionar la asistencia necesaria.

Estas variaciones tan considerables nos hacen preguntarnos por qué ocurren. ¿Cuáles son los factores que provocan que una persona de 65 a 74 años de edad en China tenga tres veces menos probabilidades de requerir atención de terceros que en India? ¿Por qué alguien de 65 a 74 años de edad en Bélgica tiene casi el doble de probabilidades de requerir asistencia que alguien de edad similar en los vecinos Países Bajos?. Suponiendo que parte de esta variación refleje diferencias reales, las respuestas a estas preguntas pueden aclararnos cómo formular una mejor respuesta de salud pública para retrasar o evitar esta necesidad y mejorar la atención a los mayores necesitados.

Debido a que con la edad aumenta la dependencia, el envejecimiento de la población incrementará drásticamente la proporción y el número de personas que necesitan asistencia asociada. Al mismo tiempo, disminuirá la proporción de personas más jóvenes que podrían proporcionar esa atención e implicará cambios sociales.

Incontinencia urinaria

La incontinencia urinaria, es decir, pérdida involuntaria de orina asociado con una urgencia o a un esfuerzo físico, por ejemplo estornudar o toser, es un problema desatendido en las personas mayores y un eficaz factor para predecir la necesidad de cuidados (*Yuan y col., 2011; Abrams y col., 2002*). La incontinencia urinaria es uno de los trastornos más comunes en la edad avanzada. Su prevalencia aumenta con la edad y es mucho mayor en las

mujeres que en los hombres en todos los grupos de edad (*Milson y col., 2014*). En un estudio llevado a cabo en zonas rurales de China (*Yu y col., 2009*), se registró una prevalencia de incontinencia urinaria del 33,4 % en las personas mayores de 60 años. Se ha observado una prevalencia en personas mayores con demencia del 19,1 % en América Latina, del 15,3 % en India y del 36,1 % en China, y la incontinencia urinaria no se relaciona con la discapacidad cognitiva (*Prince y col., 2011*).

La incontinencia urinaria suele impactar negativamente en la calidad de vida tanto de las personas mayores como de sus cuidadores. La incontinencia urinaria también se ha asociado con depresión, y autopercepción negativa del estado de salud en las personas mayores (*Sims y col., 2011*). Además, aumenta la tensión emocional y la sensación de carga en los cuidadores (*Tamanini y col., 2011*).

Caídas

Las caídas son un problema de salud importante para las personas mayores. Varias revisiones y metaanálisis indican que el 30 % de las personas con más de 65 años (*Karlsson y col., 2013; Lee y col., 2012; Shaw y col., 2014; Ungar y cols., 2013*) y el 50 % de las personas mayores de 85 años sufrirán al menos una caída por año. Las caídas son aun más comunes en los centros de atención a largo plazo, dado que ocurren anualmente en más del 50 % de las personas con más de 65 años (*Karlsson y col., 2013, Ungar y cols., 2013; Cameron y col., 2012*). En general, entre el 4 % y el 15 % de las caídas producen lesiones significativas y entre el 23 % y el 40 % de las muertes relacionadas con lesiones en las personas mayores se deben a caídas (*Karlsson y col., 2013; Lee y col., 2012*). Las lesiones relacionadas con caídas pueden variar desde pequeños hematomas o laceraciones hasta fracturas de muñeca o cadera (*Ungar y cols., 2013; Cameron y col., 2012*). Las caídas son, de hecho, el principal factor de riesgo de fracturas y son incluso más importantes que la baja densidad mineral ósea u osteoporosis (el 80 % de las fracturas por traumatismos mínimos ocurren en personas que no tienen osteoporosis y el 95 % de las fracturas de cadera se deben a caídas) (*Karlsson y col., 2013*).

Muchas caídas pueden prevenirse disminuyendo los factores de riesgo (*Karlsson y col., 2013; Lee y col., 2012*¹³², *Ungar y cols., 2013; Shaw y col., 2014; Reed-Jones y col., 2013*). Estos factores son:

- ❖ Factores individuales, como edad, género, origen étnico y bajo nivel de educación y de ingresos.
- ❖ Algunas características de salud, por ejemplo hipotensión ortostática, enfermedades crónicas, uso de medicamentos, consumo excesivo de bebidas alcohólicas, bajos niveles de actividad física, insomnio, aumento del índice de masa corporal.
- ❖ Factores vinculados con el deterioro de funciones como capacidad física, emocional y cognitiva y dificultades de visión, equilibrio y movilidad.
- ❖ Factores vinculados al entorno, como vivienda inadecuada (pisos resbaladizos, mala iluminación, obstáculos y peligro de tropiezos), escaleras mal diseñadas, calles y caminos con superficies irregulares, imposibilidad de acceder a servicios sanitario y sociales, uso incorrecto de los dispositivos de apoyo, falta de interacción social y apoyo comunitario, calzado inadecuado, etc.

Capacidad afectiva y bienestar subjetivo

Desde la perspectiva del mayor riesgo de enfermedad, y teniendo en cuenta los grandes cambios sociales y las pérdidas personales que con frecuencia se experimentan en la segunda mitad de la vida, se podría pensar que se trata de un periodo de deterioro y sufrimiento inexorables. Sin embargo, no es así. Varios estudios sobre las tendencias del bienestar subjetivo a lo largo de la vida indican que en muchos países la satisfacción general con la vida en realidad aumenta en la vejez (*Steeptoe y col., 2015*). Hay distintas explicaciones posibles para esta conclusión, pero es probable que se deba en parte al potencial de recuperación y superación, adaptación y crecimiento psicosocial en la edad avanzada.

Sin embargo, estas tendencias no son universales, y en algunos países las personas mayores presentan un nivel inferior de satisfacción con la vida que los adultos más jóvenes (*Informe de la OMS, 2015*) lo que pone de relieve la

influencia de las características del entorno para hacer posible o no que las personas vivan la vejez de manera positiva.

Las evaluaciones generales del estado funcional pueden predecir mejor los resultados positivos en la edad avanzada que la presencia de una sola enfermedad o incluso el alcance de la multimorbilidad (*Informe de la OMS, 2015*).

Depresión y ansiedad

Los trastornos afectivos, como la depresión y la ansiedad, suelen repetirse a lo largo de la vida en la población vulnerable a estas afecciones. Debido al aumento del riesgo de acontecimientos adversos en la vida, cabría esperar episodios de trastornos afectivos cada vez más frecuentes en la vejez. Sin embargo, los trastornos depresivos parecen ser menos frecuentes en los adultos mayores que en los adultos más jóvenes. Afectan al 2-3 % de las personas mayores de vida independiente (*Beekman y col., 1999*). Sin embargo, la prevalencia en los adultos mayores más frágiles y vulnerables que viven en centros de atención a largo plazo es considerablemente mayor, en el entorno del 10 % (*Seitz y col., 2010*). Además, en comparación con los adultos más jóvenes, las personas mayores con más frecuencia sufren síntomas depresivos considerables sin llegar a ser diagnosticados de trastorno depresivo. Esta afección a menudo se conoce como depresión subclínica, y afecta a 1 de cada 10 adultos mayores (*Meeks y col., 2011*). La depresión subclínica también tiene un impacto considerable en la calidad de vida de las personas mayores, y es un factor de riesgo importante de los trastornos depresivos. La prevalencia estimada de los trastornos de ansiedad en la población de edad avanzada es del 6 % al 10 %, levemente inferior a la prevalencia estimada de los trastornos de ansiedad en los adultos más jóvenes, pero aun así representa una causa importante de discapacidad (*Schuurmans y col., 2011*). La prevalencia de los trastornos de ansiedad en los centros de atención a largo plazo ha resultado ser algo más baja, y se estima alrededor del 5,7 % (*Seitz y col., 2010*). Los trastornos de ansiedad y depresión a menudo se presentan juntos. Alrededor del 13 % de las personas mayores que sufren algún trastorno de ansiedad también tienen un trastorno depresivo, y el 36 % de las personas mayores con depresión presenta un trastorno de ansiedad concomitante (*Van Balkom y col.,*

2000). Aunque los trastornos afectivos son frecuentes en las personas mayores, los tratamientos suelen ser eficaces, incluidos la terapia cognitivo-conductual (*Jayasekara y col., 2015; Thorp y col., 2009*) y el uso de inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina (*Tedeschini y col., 2011*).

Cada vez hay más pruebas de que la dieta, un factor de estilo de vida modificable, podría ser una estrategia de prevención eficaz contra la depresión, aunque no se pueden sacar conclusiones firmes en este punto (*Rahe y col., 2014*). La adherencia al patrón de dieta mediterránea parece estar asociado con menor probabilidad de depresión y mejor salud mental y física (*Schroder y col., 2007*). El patrón de dieta mediterránea se refiere no sólo al tipo de alimento consumido, sino también al estilo de vida y a las costumbres sociales asociadas con la forma de comer. Por lo tanto, parece razonable suponer que este patrón de alimentación saludable puede modificar el estado cognitivo (*Schroder y col., 2007; Solfrizzi y col., 2011*) y reducir la prevalencia de depresión en la población de edad avanzada (*Skarupski y col., 2013*).

Hay una gran cantidad de estudios que demuestran que la función cerebral depende de un suministro adecuado y constante de nutrientes y que la ingesta, particularmente, de micronutrientes y ácidos grasos poliinsaturados ω -3 es clave para el rendimiento cognitivo (*Solfrizzi y col., 2010*). El patrón de dieta mediterránea está caracterizado por un alto consumo de alimentos vegetales y pescado. Los alimentos vegetales tienen un alto contenido en minerales, vitaminas y antioxidantes naturales, y el pescado es una buena fuente de ω -3 ácidos grasos poliinsaturados (*Feart y col., 2009*). La población de edad avanzada está en mayor riesgo de tener niveles insuficientes de estos micronutrientes esenciales para el adecuado funcionamiento cerebral y cuya deficiencia influye negativamente en el deterioro cognitivo (*Solfrizzi y col., 2011*) y la aparición de síntomas depresivos (*Skarupski y col., 2013*).

Composición corporal en el envejecimiento

Los cambios en la composición corporal debido a la edad avanzada son heterogéneos. Diversos estudios determinan una reducción en el contenido de agua corporal, masa ósea, masa muscular y tejido adiposo durante el envejecimiento (*Gallagher y col., 2000; Chumlea y col., 2002*). La calidad y la intensidad de estos cambios varía en función del nivel de actividad física, el

patrón de dieta, ser o no fumador (*Dey y col., 2001*), la medicación administrada (*Jyrkka y col., 2011*) y el grupo étnico (*Gallagher y col., 2000; Chumlea y col., 2002*).

La antropometría es una metodología no invasiva, de bajo coste y una herramienta ampliamente utilizada para evaluar los cambios de peso y las medidas del cuerpo asociados con el envejecimiento (*Hu y col., 2008*). Se han propuesto varios indicadores antropométricos para identificar a los individuos con riesgo cardiovascular asociado con el aumento de grasa abdominal (*Schneider y col., 2007*), entre los que destacan como los más estudiados y recomendados la circunferencia de cintura y la relación cintura-cadera (*WHO, 2008*). Sin embargo, en personas de edad avanzada, hay pocos estudios sobre estos indicadores (*Hsieh y col., 1995; Bergman y col., 2011*).

Algunos estudios evidencian que el aumento de peso producido en las primeras etapas del envejecimiento es debido a un significativo aumento de la grasa corporal (*Gallagher y col., 2000; Guo y col., 1999*). La pérdida de peso observada después de los 65 años parece deberse tanto a la pérdida de masa muscular como a la de grasa corporal junto con la progresiva disminución de la talla (*Chumlea y col., 2002; Hughes y col., 2004; Kuk y col., 2009; Dey y col., 2001*).

La relación entre el IMC y la mortalidad en el anciano es diferente de la encontrada en adultos y se define como "paradoja de la obesidad". Se han encontrado varios estudios en los que la disminución de las tasas de mortalidad por diversas causas y en especial por enfermedad cardiovascular es menor en sujetos con IMC entre 25 y 35 Kg /m² (27,28). Aunque el IMC es un buen indicador de cambios corporales y ,especialmente, de la masa grasa, en los ancianos su uso e interpretación tiene limitaciones (*Fabiane y col., 2015*). La evaluación antropométrica de los ancianos únicamente por el peso y el IMC es insuficiente y parece necesario examinar índices antropométricos más específicos para la correcta evaluación.

El aumento de la adiposidad abdominal se ha identificado como un factor de predicción de morbilidad (*Chang y col., 2012*), mortalidad (*Chang y col., 2012*;

Wannamethee y col., 2007) y discapacidad durante el envejecimiento (*Nam y col., 2012*). Sin embargo, no está clara la validez de los indicadores antropométricos en la predicción de la discapacidad, morbilidad y mortalidad en este grupo de población (*Fabiane y col., 2015*).

Varios estudios demuestran que un bajo IMC está asociado con la discapacidad en las actividades diarias y con la desnutrición (*Schrader y col., 2014*). Mientras que un alto IMC parece ser un factor de riesgo de la capacidad funcional, y frecuentemente se acompaña de mayor mortalidad, menor calidad de vida (*Beltrán y col., 2001*) y evidentemente con un menor riesgo de desnutrición (*Jiménez-Sanz y col., 2011*).

Algunos estudios presentan valores correspondientes a sobrepeso de grado II según la escala de evaluación de IMC de la OMS en personas de 60-69 años de edad e incluso valores superiores a 28 en personas con más de 70 años, y sin embargo estas personas no fueron consideradas con sobrepeso. Del mismo modo, la Sociedad de Australia y Nueva Zelanda de Medicina Geriátrica (2011) desarrolló una clasificación de IMC basado en la asociación entre el IMC y el riesgo de enfermedades crónicas y la mortalidad en poblaciones sanas, y llegó a la conclusión de que, en la práctica, la escala de evaluación del IMC para las personas de edad superior a 65 años podría ser la siguiente: bajo peso IMC <23 kg / m²; peso saludable IMC 24 - 30 Kg / m²; y exceso de peso IMC >30 kg / m². Los valores más altos respecto al rango de normalidad del IMC se asocian a mayor morbilidad y mortalidad (*Soderstrom y col., 2014*). Sin embargo, después de los 70 años, la asociación entre los altos valores de IMC y la mortalidad parece debilitarse, mientras que la asociación entre los valores bajos y la mortalidad persiste. Este patrón de cambio también parece ser más pronunciado con la edad en los hombres en comparación con las mujeres (*Cuervo y col., 2008*). Por todo ello, la valoración del IMC debe hacerse con precaución.

2.3. Hábitos y Envejecimiento Saludable.

El término *Envejecimiento Saludable* se emplea mucho en círculos académicos y políticos; sin embargo, y sorprendentemente, no hay consenso sobre lo que ese concepto podría abarcar o como se podría definir o medir (*Peel N y col., 2004; Fuchs y col., 2013; Lowry y col., 2012; Lara y col., 2013; McLaughlin y col., 2012*). A menudo se utiliza para referirse a un estado positivo, libre de enfermedades, que distingue entre individuos saludables y no saludables. Esta distinción es problemática en la vejez debido a que muchas personas presentan una o más afecciones que están bien controladas y tienen poca influencia en su capacidad funcional. Por lo tanto, la OMS (2015) considera el *Envejecimiento Saludable* en un sentido amplio, basado en el curso de la vida y en perspectivas funcionales. La OMS define el *Envejecimiento Saludable* como el proceso de fomentar y mantener la capacidad funcional que permite el bienestar en la vejez.

La mayor parte de morbilidad en la edad avanzada se debe a enfermedades no transmisibles, por lo que los factores de riesgo de estas afecciones son objetivos importantes en la promoción de la salud. Las estrategias para reducir la discapacidad y la mortalidad en la edad avanzada mediante hábitos saludables y el control de los factores de riesgo metabólicos deben comenzar a una edad temprana y continuar a lo largo de toda la vida (*Michel y col., 2008*), ya que es posible atenuar esta relación (*Haveman-Nies y col., 2002; Hrobonova y col., 2011; Gupta y col., 2000*). Las estrategias para reducir su impacto son eficaces en la vejez, en particular para reducir la hipertensión (*Musini y col., 2009*), mejorar la nutrición (*Michel y col., 2008; Estruch y col., 2013*) y deshabituarse del tabaquismo (*Peto y col., 2000*). También hay algunos indicios de que la reducción de factores de riesgo cardiovascular puede reducir el riesgo de algunos tipos de demencia (*Andrieu y col., 2011*).

Parece clara la importancia de modificar los factores de riesgo durante la vejez. Sin embargo, las encuestas en poblaciones de edad avanzada indican que se han generalizado los hábitos que ponen a las personas mayores en riesgo de enfermedades cardiovasculares (*Lloyd-Sherlock y col., 2014*). La gran variación

entre países de la prevalencia de hábitos no saludables, indica que hay muchas oportunidades de intervención.

Cada vez hay más indicios de que algunos hábitos clave relacionados con la salud, como la *actividad física* y la *nutrición*, pueden repercutir sobre la salud en la vejez, con independencia de su efecto reductor del riesgo de enfermedades no transmisibles. Estos efectos son fundamentales en las estrategias para invertir o retardar el deterioro del estado de salud y la mejora de la calidad de vida.

Nutrición en el proceso del envejecimiento.

El envejecimiento viene acompañado de cambios fisiológicos que pueden afectar el estado nutricional. Las deficiencias sensoriales, tales como un menor sentido del gusto, del olfato, o de ambos, en muchos casos disminuyen el apetito. La mala salud bucodental puede producir dificultad para masticar, inflamación de las encías y propiciar una dieta monótona de baja calidad nutricional. La pérdida progresiva de visión y audición, así como la artrosis, en muchos casos limitan la movilidad y afectan la capacidad de las personas mayores para ir a comprar alimentos y preparar comidas. Asimismo, puede que se vea afectada la secreción de ácido gástrico, lo que reduce la absorción de hierro y vitamina B12. Todos estos factores aumentan el riesgo de desnutrición (*Kshetrimayum y col., 2013*).

Junto con estos cambios fisiológicos, el envejecimiento también puede venir acompañado de profundos cambios psicosociales y ambientales, como el aislamiento, la soledad, la depresión y la falta de ingresos, lo que también puede tener efectos importantes en la calidad de la dieta. Estas tendencias aumentan el riesgo de desnutrición en la vejez, y a pesar de que las necesidades calóricas disminuyen con la edad, la necesidad de la mayoría de los nutrientes se mantiene relativamente sin cambios. La desnutrición en la edad avanzada interactúa con los cambios fundamentales relacionados con la edad descritos anteriormente, lo que a menudo se manifiesta en reducción de la masa muscular y ósea, mayor riesgo de fragilidad y mayor riesgo de dependencia de cuidados.

Sin embargo, la desnutrición en la vejez a menudo no se diagnostica, y son pocas las evaluaciones exhaustivas de la prevalencia mundial de las diferentes formas de desnutrición. Los datos indican que en todo el mundo una proporción considerable de personas mayores posiblemente este afectada por la desnutrición (*Informe de la OMS, 2015*).

Para hacer una evaluación nutricional exhaustiva de las personas mayores, habría que realizar además del historial clínico, una valoración dietética, antropométrica y bioquímica clínica. Un estudio efectuado en el Reino Unido con un enfoque integral reveló que el riesgo de desnutrición proteico-calórica era del 11 % al 19 %, y se detectaron también deficiencias de vitaminas C, D y carotenoides (*Elia y col., 2005*). En un estudio llevado a cabo en Filipinas en personas mayores de vida independiente se determinó que la ingesta calórica cubría sólo el 65 % de las ingestas recomendadas (*Risonar y col., 2009*). En otro estudio efectuado en zonas rurales de Malasia se detectaron problemas relacionados con desnutrición y sobrealimentación, así como bajos niveles de tiamina, riboflavina y calcio (*Shahar y col., 2007*). Una investigación sobre adultos mayores que viven en zonas rurales del sur de India utilizó esta metodología y determinó que la ingesta proteico-calórica de más del 60 % de los participantes era baja (*Vellas y col., 1999*). Mientras, un estudio realizado en la República Islámica de Irán reveló un 12 % de prevalencia de la desnutrición en las personas mayores, registrándose la prevalencia más alta en los grupos de nivel socioeconómico más bajo (*Aliabadi y col., 2008*). Además, en muchos países se han documentado niveles más altos de desnutrición (del 15 % al 60 %) en pacientes mayores hospitalizados, o que viven en residencias geriátricas, o que están incluidos en programas de asistencia domiciliaria (*Pérez Llamas y col., 2011; Rodríguez y col., 2005*).

Es evidente la prevalencia de desnutrición en este colectivo vulnerable y al igual que con otros aspectos de la atención geriátrica, el tratamiento de la desnutrición en la vejez debe ser multidimensional (*Dorner y col., 2013*). Desde el punto de vista nutricional es necesario mejorar la concentración de nutrientes de los alimentos, sobre todo vitaminas y minerales, sin olvidar la cantidad y calidad de la ingesta calórica, de proteína y de fibra. Se ha demostrado que el

asesoramiento nutricional individualizado mejora el estado nutricional de las personas mayores en 12 semanas (*Beck y col., 2013*).

En resumen, el estado nutricional de las personas mayores, es el resultado de una serie de factores que lo condicionan. Entre ellos, destacan el nivel nutricional mantenido a lo largo de los años, el proceso fisiológico de envejecimiento, las alteraciones metabólicas y alimentarias, estados de morbilidad tanto crónicos como agudos, la toma de fármacos, el deterioro de la capacidad funcional y las situaciones psicosociales y económicas que mantienen (*Tena Dávila y col., 2007*).

Los adultos mayores no institucionalizados y autónomos son un colectivo que, aunque no suele presentar malnutrición, suele presentar riesgo de malnutrición (*Tena Dávila y col., 2007; Serra Rexach y Cuesta Triana , 2007*). Detectar problemas nutricionales en este grupo poblacional, aparentemente sano, es un reto para los profesionales de la salud por su dificultad puesto que, muchos de ellos ni siquiera acuden de forma periódica a los centros de salud. La elaboración de protocolos basados en estrategias de detección precoz a través de la identificación de factores asociados a los problemas nutricionales, podría ayudar en su identificación.

La valoración de la calidad global de la dieta y la determinación de su relación con el buen estado de salud es un desafío clave en epidemiología nutricional para detectar problemas nutricionales. Numerosos estudios evidencian la asociación entre el consumo de algunos alimentos y/o de nutrientes específicos, con un mayor riesgo de padecer enfermedades crónicas (*Kondrupp y col., 2003*) o de favorecer su efecto protector (*Vellas y col., 2006*). Es así como cada vez hay mayor interés por el estudio de indicadores de la calidad global de la dieta a través de grupos de alimentos. Aunque los estudios epidemiológicos centrados en un único nutriente, como por ejemplo el de tipo de grasas de la dieta, siguen siendo de interés científico, recientemente es más frecuente la utilización de indicadores de la calidad global de la dieta y de calidad de vida. Suelen ser métodos rápidos y económicos para la estimación de la calidad global de la dieta y de la salud siendo útiles en la planificación de políticas nutricionales (*Encuesta Nacional de la Salud 2011-2012*).

La malnutrición está catalogada como uno de los grandes síndromes geriátricos que acontecen en las personas mayores. Es un proceso patológico complejo, frecuente y con consecuencias muy negativas para la salud y la calidad de vida de la población (*Montejano Lozoya y col., 2014; Tena Dávila y col., 2007; Serra Rexach y col., 2007*). Este síndrome, produce alteraciones del estado inmunitario, agravación de procesos infecciosos, complicaciones de las patologías sufridas y, en general, un aumento de la morbilidad y mortalidad, convirtiéndose en un problema de salud pública mundial con un gran coste personal, social y sanitario (*Montejano Lozoya y col., 2014; Tena Dávila y col., 2007*).

Muchos de los problemas nutricionales que encontramos en este colectivo tan vulnerable, podrían ser solucionados mediante una adecuada y temprana valoración nutricional. En un primer paso, se deben identificar y cuantificar tanto las causas como las consecuencias de la malnutrición, con el fin de establecer el tratamiento nutricional más idóneo (*Serra Rexach y col., 2007*).

Algunos países han establecido planes estratégicos para luchar contra la desnutrición, desarrollando e implantando guías obligatorias en todos los niveles de la atención sanitaria, desde los centros de salud hasta los hospitales, sin olvidar los centros geriátricos (*Tena Dávila y col., 2007*). En España, existe un importante vacío en el conocimiento del estado nutricional de los adultos mayores no institucionalizados, aunque no existen medidas de actuación al respecto (*Montejano Lozoya y col., 2013*).

En los últimos años, ha aumentado el número de estudios en personas de edad, sin embargo son escasos los realizados en ancianos de vida independiente no institucionalizados (*Montejano Lozoya y col., 2014*), posiblemente debido, a la dificultad de acceso y recogida de datos de esta población.

Los adultos mayores autónomos no institucionalizados, aunque sean aparentemente sanos, tienen un elevado riesgo de malnutrición que puede pasar desapercibido (*Tena Dávila y col., 2007*).

La elaboración de protocolos basados en estrategias de detección precoz de riesgo nutricional, como es el Mini Nutritional Assessment (MNA) recomendado para la valoración geriátrica rutinaria por la Sociedad Europea de Nutrición

Clínica y Metabolismo (*Kondrupp y col., 2003*) se utiliza en multitud de estudios (*Hernández-Galiot y Goñi, 2015 a*) para identificar factores asociados a los problemas nutricionales y favorecer el mantenimiento de una buena salud durante el envejecimiento disminuyendo las consecuencias socio-sanitarias (*Hernández-Galiot y Goñi, 2015 a*).

Es evidente la necesidad de controlar regularmente el estado nutricional de las personas mayores para establecer estrategias de prevención del riesgo nutricional y promover y mejorar la calidad de vida del anciano.

Diversos estudios han asociado una mayor longevidad y menor morbimortalidad con el patrón de dieta Mediterránea (*Soto-Prieto y col., 2010; Knoop y col., 2004*), concretamente el grado de adhesión a la dieta Mediterránea se ha asociado con una reducción significativa en el riesgo de enfermedad cardiovascular, cáncer y enfermedades degenerativas, entre otras causas de mortalidad (*León Muñoz y col., 2012; Sofi y col., 2010*). Estas patologías están muy relacionadas con la calidad y cantidad de los alimentos consumidos habitualmente en la totalidad de la dieta.

A pesar de que la dieta Española se ajusta al patrón de dieta Mediterránea, la evolución en los últimos años muestra cómo los hábitos alimentarios siguen una trayectoria poco saludable. Este hecho adquiere mayor importancia en poblaciones de riesgo, como son ancianos, niños y adolescentes (*Trübswasser y col., 2009 Aranceta y col., 2009*).

Estatus antioxidante en personas mayores.

En la documentación científica se evidencia que el envejecimiento lleva consigo un aumento del estrés oxidativo y una disminución de la funcionalidad o eficacia de los sistemas de defensa antioxidante del organismo (*Gano y col., 2011; Joseph y col., 2005; Nakamura y col., 2006*), lo que parece ser un factor determinante del daño neurológico, la demencia y la depresión (*Ferrari, 2004; Pitozzi y col., 2010; Sánchez-Villegas y col., 2011; Venkateshappa y col., 2012*) y responsable de la iniciación y del progreso de enfermedades crónicas como la diabetes (*Atli y col., 2004; Malaguarnera y col., 2009*), arterosclerosis (*Liu y*

col., 2012), alteración de la lipemia (*Fabian y col., 2012; Malaguarnera y col., 2009*) e hipertensión (*Rybka y col., 2011*).

Diversos estudios confirman el efecto de alimentos concretos tales como vino tinto (*Pinzani y col., 2010*), frutos secos (*McKay y col., 2010*), té (*Pecorari y col., 2010*), zumos de frutas (*Morand y col., 2011*) y aceite de oliva (*Oliveras y col., 2013*) sobre la capacidad antioxidante del organismo. La característica común de todos los alimentos mencionados es su alto contenido en compuestos bioactivos antioxidantes, principalmente compuestos fenólicos. La suplementación de la dieta con alimentos ricos en polifenoles, principales antioxidantes de la dieta española (*Perez Jimenez y col., 2008*), puede ofrecer beneficios en la salud de jóvenes y adultos, ya que aumentan la concentración de antioxidantes en sangre, (*Samaniego-Sánchez y col., 2010*), modifican el perfil lipémico (*Oliveras y col., 2013*), previenen el daño oxidativo (*Castañer y col., 2012*), y mejoran la defensa antioxidante del individuo (*Kesavulu y col., 2001*). La mayor parte de estos estudios se refieren a personas adultas jóvenes siendo escasos los realizados en individuos mayores sanos (*Krikorian y col., 2010*).

Por otro lado, la capacidad antioxidante total de la dieta (CATD) ha de valorarse en su conjunto, teniendo en cuenta el efecto sinérgico de todos los antioxidantes presentes en los alimentos habitualmente consumidos en la dieta (*Saura-Calixto y Goñi, 2006*).

Es evidente que en el ser humano hay un estado pro-oxidante relacionado con la edad, que incluso se manifiesta en las personas mayores aparentemente sanas. Sin embargo, son escasos los datos concretos sobre el estatus antioxidante de personas de edad sanas y se conoce muy poco el efecto – negativo o positivo- de diversos factores modificables, entre los que cabe destacar el patrón alimentario, el tipo de dieta y el grado de actividad física.

Actividad física en el proceso del envejecimiento.

La actividad física a lo largo de la vida tiene muchos beneficios, entre ellos aumentar la longevidad. Por ejemplo, un análisis combinado reciente de grandes estudios longitudinales reveló que las personas que dedican 150 minutos por semana a realizar actividad física de intensidad moderada presentaban una reducción del 31 % de la mortalidad en comparación con las que eran menos activas. El beneficio fue superior en los mayores de 60 años (*Arem y col., 2015*).

La actividad física tiene muchos otros beneficios en la vejez. Entre otros, mejora la capacidad física y mental (por ejemplo, al preservar la fuerza muscular y la función cognitiva, reducir la ansiedad y la depresión y mejorar la autoestima; previene y reduce los riesgos de enfermedades (por ejemplo, el riesgo de cardiopatía coronaria, diabetes y accidente cerebrovascular); y mejora la respuesta social (por ejemplo, al facilitar una mayor participación en la comunidad y el mantenimiento de redes sociales y vínculos intergeneracionales (*Informe de la OMS, 2015*).

Estos beneficios pueden ser sustanciales. Por ejemplo, algunos estudios transversales y longitudinales señalan una reducción del 50 % del riesgo de presentar limitaciones funcionales en quienes hacen actividad física regular y, al menos, de intensidad moderada (*Paterson y col., 2010; Tak y col., 2013*). Algunos ensayos controlados aleatorizados también indican beneficios similares (*Pahor y col., 2014; Paterson y col., 2010*), y el entrenamiento de resistencia progresiva parece tener beneficios (*Liu y col., 2009*). La actividad física también parece preservar, e incluso mejorar, la función cognitiva en las personas sin demencia (*Paterson y col., 2010; Jak y col., 2012*), al reducir el deterioro cognitivo (*Blondell y col., 2014*).

Además, la actividad física protege contra algunos de los problemas de salud más importantes en la vejez. La inactividad física puede ser responsable de hasta el 20 % del riesgo de demencia, y se ha calculado que cada año podrían evitarse 10 millones de casos nuevos en todo el mundo si los adultos mayores realizaran la actividad física controlada (*Norton y col., 2014*). Del mismo modo,

los accidentes cerebrovasculares provocan una de las mayores cargas de enfermedad en la vejez (*Diep y col., 2010*). La actividad física moderada puede reducir el riesgo entre un 11 % y un 15 %, mientras que la actividad física vigorosa tiene aun mayores beneficios, al reducir el riesgo entre un 19 % y un 22 % (*Diep y col., 2010*).

Sin embargo, a pesar de los claros beneficios de la actividad física, la proporción de la población que realiza los niveles recomendados de ejercicio disminuye con la edad. Los datos de la encuesta SAGE (*Borrat-Besson y col., 2013*) y la Encuesta Mundial de Salud de la OMS (*Informe de la OMS, 2015*) indican que alrededor de un tercio de las personas de entre 70 y 79 años de edad y la mitad de las personas de 80 años o más no cumplen con las directrices básicas de la OMS sobre la actividad física en la vejez.

Las intervenciones parecen mejorar los niveles de actividad física (*Saelens y col., 2008*) y promover la fuerza muscular y la resistencia (*Liu y col., 2009*).

Básicamente todos los tipos de ejercicio —aeróbico, de resistencia y neuromotor (equilibrio)— son importantes para las poblaciones de edad avanzada. Sin embargo, es prudente tener en cuenta que los ejercicios de fuerza y equilibrio deben preceder al ejercicio aeróbico (*Liu y col., 2009*). Además, hay nuevas pruebas de que los efectos favorables del entrenamiento de resistencia progresiva no se limitan al aumento de la fuerza muscular, capacidad física y reducción del riesgo de caídas (*Liu y col., 2009*), sino que se extienden a la mejora de la función cardiovascular, metabolismo y reducción de los factores de riesgo coronario (*Pollock y col., 2000*) en personas con o sin enfermedades cardiovasculares. No obstante, los beneficios de las actividades físicas aeróbicas, como caminar, que es el principal modo de ejercicio aeróbico en los adultos mayores, no pueden transferirse a la mejora del equilibrio (*Howe y col., 2011*) y no tienen ningún efecto en la prevención de las caídas ni un beneficio claro en relación con la fuerza (*Sherrington y col., 2008; Voukelatos y col., 2015*). Por lo tanto, es lógico y posiblemente más seguro recomendar a los adultos mayores con problemas de movilidad que comiencen por aumentar su

Situación Bibliográfica

fuerza y mejorar su equilibrio antes de emprender rutinas aeróbicas (*Informe de la OMS, 2015*).

2.4. Valoración geriátrica integral.

La valoración geriátrica integral (VGI) que se define como el proceso de diagnóstico multidimensional e interdisciplinario que se realiza con el objetivo de cuantificar las capacidades y problemas médicos, psicológicos, funcionales y sociales del anciano, con la intención de elaborar un plan exhaustivo de cuidados para el tratamiento y el seguimiento a largo plazo del paciente (Gómez-Pavón y col., 2006).

Para valorar el estado de salud en la mayoría de las personas mayores, la aplicación del modelo tradicional de diagnóstico y tratamiento de la enfermedad puramente clínico no es de utilidad porque raramente se da la enfermedad aislada en estos pacientes. En la práctica siempre viene acompañada de una serie de problemas médicos, funcionales, mentales, sociales y ambientales (SEGG, 2007).

El convencimiento de la necesidad de utilizar un sistema especial de valoración llevó a la Dra. Marjory Warren en los años cuarenta a establecer un programa de detección sistemática de problemas geriátricos que en muchas ocasiones eran tratables con resultados tan alentadores que contribuyó de forma fundamental a la inclusión en 1948 de la Medicina Especializada Geriátrica en el Sistema Nacional de Salud del Reino Unido (Warren y col., 1946; Mathews y col., 1984). Estos programas de valoración fueron extendiéndose y generalizándose para implantarse en la mayoría de los países desarrollados (Wieland y Hirth y col., 2003). Constituye la forma más razonable de aproximarse al anciano desde cualquier nivel de atención y es esencial su aplicación para mejorar la calidad de vida de los mayores.

La VGI deberá adaptarse al ámbito donde se va a utilizar e incluye las áreas siguientes: evaluación clínica; valoración funcional; valoración cognitiva; evaluación social; y valoración de la calidad de vida (Figura 3). Las últimas tendencias tratan de incluir también una evaluación de la calidad de vida como área independiente. Los principales herramientas que incluye una correcta valoración son la anamnesis, la exploración física y una serie de instrumentos más específicos denominados “escalas de valoración” (Tabla 1) que facilitan la detección y seguimiento de problemas, así como la comunicación entre los

diferentes profesionales que atienden al anciano (*Ariño y Benavent y col., 2002*).

Figura 3. Áreas de la Valoración Geriátrica Integral.



Evaluación clínica.

La esfera clínica es la más complicada de cuantificar por la peculiar forma de enfermar del anciano con una presentación atípica e inespecífica de la enfermedad (infección sin fiebre, infarto de miocardio indoloro...) (*Perlado y col., 2001*). El objetivo de la evaluación clínica es cualificar y cuantificar las enfermedades sintomáticas, identificar aquellas que sean desconocidas, evaluar cómo afectan a la función, y decidir y planificar la intervención terapéutica más adecuada (*Gómez-Pavón y col., 2006*). Debe incluir: entrevista clínica clásica añadiendo un interrogatorio directo sobre la presencia de alguno de los grandes síndromes geriátricos (inmovilidad, caídas, malnutrición, deterioro cognitivo, depresión, disminución auditiva o de agudeza visual, estreñimiento, incontinencia...), historia farmacológica, historia nutricional, exploración física, solicitud de exploraciones complementarias y elaboración de un listado de problemas (*SEGG, 2007*).

Valoración funcional

La valoración funcional es el proceso dirigido a recoger información sobre la capacidad del anciano para realizar las actividades de la vida diaria y mantener su independencia en el medio en que se encuentra (*SEGG, 2007*). Las actividades de la vida diaria se clasifican en:

- ❖ Actividades básicas de la vida diaria (ABVD) referidas a las tareas propias del autocuidado: vestirse, deambular, bañarse, asearse, controlar los esfínteres, comer sin ayuda, etc. Permiten mantener la supervivencia y el autocuidado. La dependencia para las ABVD se relaciona con la institucionalización, así como con un mayor consumo de recursos sanitarios y sociales.
- ❖ Actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD) relacionadas con la capacidad del individuo para poder llevar una vida independiente en la comunidad, como por ejemplo: realizar las tareas del hogar, las compras, manejar la medicación, manejar los asuntos económicos, utilización del teléfono, utilización del transporte público, etc. Permiten al individuo interactuar con el entorno.
- ❖ Actividades avanzadas de la vida diaria (AAVD) son aquellas tareas más complejas que el sujeto lleva a cabo como parte de su esparcimiento y realización personal, incluyen aficiones, actividades sociales, deportes, etc. Estas actividades indican un alto nivel de competencia y no son necesarias para mantener la independencia. La utilidad de la valoración de las AAVD en clínica no está demostrada (*Gómez-Pavón, 2006*).

Valoración cognitiva.

El objetivo de la valoración mental es detectar, diagnosticar y cuantificar los trastornos del área cognitiva y del área afectiva que puedan interferir en el autocuidado y en la independencia del anciano. En la valoración de la función cognitiva interesa descubrir los síntomas de una demencia y/o el síndrome confusional agudo. En el área afectiva, es de gran importancia el diagnóstico precoz de la depresión (*Gómez-Pavón, 2006*). Para llevar a cabo la evaluación mental se utiliza la historia clínica junto con la aplicación de cuestionarios y la observación del comportamiento del paciente. Se puede complementar la información con el cuidador principal del paciente, quien aporta información fundamental acerca de los cambios observados en la situación funcional, mental y social del anciano, cambios en el carácter y aparición de trastornos en el comportamiento (*SEGG, 2007*).

Evaluación social.

Permite conocer la relación entre el anciano y su entorno. Se valoran aspectos relacionados con el hogar y apoyo familiar y social que son cuestiones importantes a la hora de organizar el plan de cuidados de un anciano. En función de ellos se podrá ubicar al paciente en el nivel asistencial adecuado y tramitar los recursos sociales que va a precisar (SEGG, 2007).

Valoración de la calidad de vida.

La Calidad de Vida Relacionada con la Salud (CVRS) mide la salud autopercebida e incluye el bienestar físico, funcional, social y emocional del individuo. Los instrumentos de medida pueden clasificarse en genéricos y específicos, estos últimos diseñados para un problema concreto de salud.

Tabla 1. Escalas de valoración geriátrica más utilizadas en España

Áreas de evaluación	Escalas	Referencias
Actividades Básicas de la Vida Diaria (ABVD)	Índice de Katz	Katz y col.,1963; Cruz 1981; Álvarez y col., 1982.
	Índice de Barthel	Mahoney y Barthel, 1965; Baztán y col.,1993.
	Escala de incapacidad física de la Cruz Roja	Salgado y Guillén, 1972.
Actividades Instrumentales de la Vida Diaria (AIVD)	Índice de Lawton y Brody	Lawton y Brody,1968; Olazarán y col.,2005
Deterioro Cognitivo	Cuestionario de Pfeiffer (SPMSQ)	Pfeiffer,1975; Martínez de la Iglesia y col.,2001.
	Mini-Mental State Examination de Folstein (MMSE)	Folstein y col.,1975; Bermejo y col.,1999
	Mini examen cognoscitivo de Lobo (MEC-35)	Lobo y col.,1979
	Memory Impairment Screen (MIS)	Lobo y col.,1979; Bermejo y col.,1999
	Test de los siete minutos	Solomon y col.,1998; Del Ser y col.,2004
	Test del reloj	Sunderland y col.,1989; Méndez y col.,1992
Depresión	Cuestionario de Yesavage (GDS) (30 ítems) y las versiones reducidas (10 o 5 ítems)	Yesavage,1982; Sheikh y Yesavage,1986; Martí y col.,2000; Hoyl y col.,1999; De Dios del Valle y col.,2001
Situación social y familiar	Escala de Recursos Sociales (OARS)	Duke University,1978; Grau y col.,1996
	Escala de valoración socio-familiar de Gijón	Díaz Palacios y col.,1993; Gacía González y col., 1999; Miralles y col.,2003
Calidad de Vida Relacionada con la Salud (CVRS)	Cuestionario de Salud SF-36 y las versiones simplificadas (SF-12, SF-8)	Ware y col.,1992; Alonso y col.,1995; Ware y col.,1996; Ware y col.,2001; Vilagut y col.,2005.
	EuroQol-5D	EuroQol Group,1990; Brooks with the EuroQol Group,1996; Badía y col.,1995; Badía y col.,1999; Herdman y col.,2001.
	Perfil de Salud de Nottingham	Hunt,1981.

Comorbilidad	Índice de Charlson	Charlson y col.,1987; Abizanda y col.,2000; Zelada y col.,2012
	Test de Tinetti	Tinetti y col.,1986; Raiche y col.,2006
Evaluación de la marcha y el equilibrio	Test "Up and Go cronometrado"	Podsiadlo y Richardson,1981; Beauchet y col., 2011; Martín y col.,2010
	Velocidad de la marcha	Cesari y col.,2005; Montero-Odasso y col.,2005

2.5. Estudios sobre salud y estado nutricional de personas mayores en España.

Los estudios llevados a cabo en España hasta el momento sobre envejecimiento suelen incluir personas a partir de los 60 años sin diferenciar por grupos de edad y, por tanto, sin que haya muchos datos de personas mayores (de 75 años o más e incluso de 90 años o más). Por otro lado, en muchos estudios sobre el estado de salud de las personas mayores, aunque se incluye el estado nutricional, se evalúa mediante cuestionarios de cribaje nutricional (MNA, MUST, Malnutrition Universal Screening Tool), parámetros antropométricos o pruebas bioquímicas sin que existan apenas estudios en los que el consumo de alimentos y/o la ingesta de energía y nutrientes, de la dieta completa, se utilice para evaluar el estado nutricional de los ancianos.

En nuestro país, existen pocos estudios de dieta en personas mayores de vida independiente (*Tur y col., 2005; Martínez y col., 2011; Requejo y col., 2002*) o institucionalizados (*Aparicio, 2005; García-Arias y col., 2003; García-Alonso y col., 2004; López-Contreras y col., 2010; Milà y col., 2012*). Malnutrición y riesgo de malnutrición son los aspectos más estudiados en este grupo de población (*Milà y col., 2012; Hernández-Galiot y Goñi., 2015*). También se han llevado a cabo encuestas nutricionales para valorar el consumo de alimentos en muestras aleatorias de la población en regiones concretas (*Aranceta y col., 1998; Tur y col., 2005; Serra y col., 2007; Quiles y col., 2013; Ruiz y col., 2014*).

En Europa, la Acción Concertada de la Unión Europea sobre Nutrición y Salud, realizó en 1988 un estudio longitudinal (Euronut-SENECA), de cohortes, internacional y multicéntrico, para tratar de conocer la relación de diversas culturas alimentarias europeas y su contexto social, con la salud y la capacidad funcional de las personas de edad (*De Groot y Van Staveren, 1988*). En la primera parte de este proyecto de referencia internacional, llevado a cabo en 1988-1989, participaron 2.586 personas nacidas entre 1913 y 1918 residentes en 19 ciudades de 12 países europeos. En nuestro país la ciudad de Betanzos (La Coruña) fue la elegida. En 1993 se llevó a cabo el estudio de seguimiento, estudiando de nuevo a los individuos que formaron la muestra en 1989, de los cuales se analizaron 1.221 sujetos procedentes de 9 ciudades, lo que permitió

conocer las tendencias asociadas al envejecimiento de los hábitos alimentarios de un colectivo con edades comprendidas entre 71 y 80 años (*Del Pozo y col., 2003*). Este estudio es el más importante que se ha hecho en Europa y a partir de él se generó información de la situación nutricional de las personas de edad avanzada. Los participantes españoles tenían entre 71-80 años (*Carbajal y col., 1993; Del Pozo y col., 2003*) y, por tanto, no estaban incluidos los ancianos de mayor edad. Posteriormente, en 1999, las personas mayores españolas que habían participado en él la fase primera del estudio longitudinal SENECA (1989-1993), volvieron a ser estudiadas en el también europeo y multicéntrico SENECA's FINALE (*Beltrán y col., 2001; Moreiras y col., 2001*). En este estudio se incluyeron personas con edades entre 80 y 85 años y la valoración nutricional se realizó mediante el MNA (*Beltrán y col., 2001; Moreiras y col., 2001*).

Por otro lado, datos del estudio SENECA junto con datos de los estudios FINE (Finlandia, Italia y Holanda) (*Bogers y col., 2006*) y Siete Países (*Keys y col., 1986*) dieron lugar al proyecto HALE (Healthy Aging: a Longitudinal study in Europe) que analizó los cambios con la edad y los determinantes de un envejecimiento sano en términos de mortalidad y morbilidad, funcionalidad física, psíquica, cognitiva y social en 13 países europeos (*Knoops y col., 2004; Moreiras y col., 2007*).

Otro de los grandes estudios europeos es el European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) que es el estudio epidemiológico prospectivo más amplio existente en el mundo. Se diseñó para investigar las relaciones entre dieta, estado nutricional, factores ambientales y de estilo de vida, con la incidencia de cáncer y otras enfermedades crónicas (*Riboli, 2002*). Para este estudio se reclutaron entre 1992 y 1999 más de 521.000 participantes, entre 35–70 años, de 23 centros en 10 países europeos (Alemania, Dinamarca, España, Francia, Grecia, Holanda, Italia, Noruega, Reino Unido y Suecia) (*Riboli, 2002*). Los datos de los participantes con edad igual o superior a 60 años fueron incluidos en el proyecto EPIC-Elderly que tenía como objetivo investigar los patrones dietéticos prevalentes entre los mayores en el momento de reclutamiento y estudiar el papel de estos patrones sobre su salud y longevidad (*Bamia y col., 2005*). En este estudio aunque se

incluyeron personas de 80 años o más, los resultados publicados no diferencian por edades.

Para conocer los estudios de salud existentes en nuestro país en personas mayores no institucionalizadas que incluyan una valoración del estado nutricional dentro de una valoración geriátrica integral se ha realizado una búsqueda bibliográfica en PubMed y en Web of Science de los estudios publicados a partir de 1990 hasta diciembre de 2016 y se han encontrado los siguientes estudios más significativos (Tabla 2):

❖ Estudio Guipúzcoa.

El objetivo de este estudio fue describir la autopercepción de la salud (SPH) e identificar los principales factores que tienen impacto sobre la autopercepción de la salud en una muestra de adultos mayores de 65 años funcionalmente independientes que residen en Guipúzcoa (*Manchón y col., 2016*).

Para este estudio transversal, se realizaron entrevistas cara a cara a personas mayores funcionalmente independientes. Las áreas de evaluación fueron: características sociodemográficas, la autopercepción de la salud, evaluación cognitiva y del estado afectivo, evaluación funcional, historia clínica, consumo de fármacos, hábitos tóxicos, evaluación de riesgo de malnutrición, actividad física, actividades sociales y existencia de barreras físicas en su entorno.

❖ Estudio Longitudinal Envejecer en España (ELES).

El Estudio Longitudinal Envejecer en España es un proyecto interdisciplinario que pretende el seguimiento, durante 20 años, de cohortes de población españolas nacidas antes de 1960 para analizar su proceso de envejecimiento mediante la recogida de información periódica a una muestra representativa e incluye además de medidas antropométricas, el estudio de hábitos nutricionales y dietéticos (*Rodríguez y col., 2013*). Además de los objetivos longitudinales, el proyecto ELES tenía también interés en obtener estimaciones transversales nacionales y durante los años 2010 y 2011 se llevó a cabo el Estudio piloto «fase 0», transversal, que tenía como objetivo permitir la verificación de hipótesis y testar la metodología a desarrollar en el proyecto longitudinal (*Teófilo y col., 2011*). En 2015, se seleccionaron las personas mayores de 80 años del ELES 2011-2013 (n=159), residentes en diversas

zonas españolas, para valorar la calidad de la dieta utilizando el índice de alimentación saludable (IAS), la frecuencia de consumo de alimentos y el grado de adhesión al patrón de dieta Mediterránea (ADM) (*Hernández-Galiot y Goñi, 2015 b*).

❖ Estudio NonaSantFeliu.

El estudio longitudinal NonaSantFeliu es el primer trabajo poblacional realizado en España en una población urbana nonagenaria (*Ferrer y col., 2006; Ferrer y col., 2010; Formiga y col., 2011; Formiga y col., 2014; Formiga y col., 2015*). El objetivo principal de este estudio fue evaluar la capacidad funcional y cognitiva de toda una población mayor de 89 años (incluyendo personas de la comunidad e institucionalizados) de un municipio urbano, e identificar problemas geriátricos susceptibles de una intervención que pueda retrasar en lo posible la pérdida de autonomía.

❖ Estudio Xinzo de Limia.

Este estudio es un estudio observacional descriptivo transversal de prevalencia cuyos objetivos fueron evaluar la prevalencia de la desnutrición en personas válidas mayores de 75 años en el ámbito de atención primaria en el área de salud de Xinzo de Limia (Ourense-España) así como ver si la institucionalización influía en el riesgo de desnutrición en estos ancianos (*Méndez y col., 2013*).

❖ Encuesta FRALLE-Encuesta de fragilidad en Lleida.

El proyecto “Evolución del proceso de fragilidad de la población mayor de Lleida” desarrolló un estudio descriptivo, longitudinal y prospectivo, consistente en la realización y análisis de una encuesta de seguimiento de la población para estudiar los procesos de fragilidad asociados a la edad y el efecto que sobre ellos ejercen los cambios biológicos, psicológicos y sociales así como las consecuencias que determinan un resultado adverso (*Jürschik y col., 2011; Jürschik y col., 2012*).

❖ Estudio Octabaix.

Se trata de un ensayo clínico aleatorizado a 3 años, realizado en el ámbito de Atención Primaria de Costa de Ponent (Barcelona). El objetivo principal de este

estudio fue evaluar la efectividad de una intervención multifactorial individualizada para evitar caídas y disminuir el riesgo de malnutrición mediante recomendaciones de ejercicio físico, control de deficiencias sensoriales, mejora en las dietas, supervisión de prescripción farmacológica, apoyo a los cuidadores y reducción de las barreras físicas en sujetos de 85 años que viven en la comunidad (*Ferrer y col., 2010*). En el marco del ensayo clínico se hizo un estudio descriptivo en el que se evaluaron las diferencias según el género en el estado de salud de las personas de 85 años de la comunidad (*Ferrer y col., 2011*).

❖ Estudio FRADEA.

El objetivo principal de este estudio fue determinar la proporción de ancianos frágiles en el área sanitaria de Albacete capital (*Abizanda y col., 2011*). Los resultados se presentan en subgrupos de hombres y mujeres con edades entre 70 y 79 o igual o mayor a 80 años y también se tiene en cuenta la institucionalización (*Abizanda y col., 2012*). Aunque en la metodología se indica que se utiliza como cribado nutricional el Mini Nutritional Assessment, estos datos no están publicados.

Todos estos estudios de salud, publicados entre 1990 y 2016, incluyeron la valoración del estado nutricional dentro de una valoración geriátrica integral en personas mayores no institucionalizadas.

Tabla 2. Estudios de salud realizados en España en personas mayores no institucionalizadas que incluyen la valoración del estado nutricional.

Estudios	Diseño	Inclusión	Áreas principales de evaluación
Nombre Localización Referencias	Inicio-Final Longitudinal Transversal Cohortes	Edad Número de participantes Porcentaje de participación Lugar de recogida de datos	
Estudio Guipúzcoa Guipúzcoa (Manchón y col.,2016)	2013-2016 Transversal	> 65 años 634 (55% mujeres) No institucionalizados Domicilio	Características sociodemográficas Historia clínica Autopercepción de la salud (SPH) Funcionalidad (Barthel) Evaluación cognitiva (Pfeiffer) Estado afectivo (Yesavage) Riesgo nutricional Consumo de fármacos habituales y hábitos tóxicos Actividad física y actividades sociales (ocio) Apoyo social (Lubben Red Social scale) Barreras físicas del entorno
Proyecto ELES España Estudio piloto ELES “fase 0” España (Teófilo y col.,2011; Rodríguez y col.,2013; Hernández-Galiot y Goñi,2015)	 2010-2030 Longitudinal 2010-2011 Transversal	 > 50 años 1747 (55.5% mujeres) > 80 años 259 (62.2% mujeres) Institucionalizados y no institucionalizados	Características sociodemográficas Salud Funcionamiento psicosocial Redes sociales y participación Aspectos económicos y del entorno Medidas biomédicas (muestras de sangre y saliva) Medidas de ejercicios físicos (limitaciones sensoriales, velocidad de paso, fuerza, equilibrio) Medidas antropométricas (altura, peso, tensión, contorno de brazo y abdomen) Hábitos nutricionales y dietéticos
NonaSantFeliu Sant Feliu de Llobregat (Barcelona) (Ferrer y col.,2006; Ferrer y col.,2010; Formiga y col.,2011; Formiga y col.,2014)	2004-2014 Longitudinal cohortes transversales	>89 años 186 (76.5 mujeres) 61% Institucionalizados y no institucionalizados Domicilio o centro de atención primaria	Características sociodemográficas Funcionalidad (Índices de Barthel y de Lawton) Cognición (MEC) Comorbilidad (Índice de Charlston) Valoración social (cuestionario Barber) Capacidad visión (Snell) y auditiva (test del susurro) Calidad de vida (EuroQol-5D) Estado nutricional (MNA) Historia clínica
Xinzo de Limia Xinzo de Limia (Orense) (Méndez y col.,2013)	2013 Transversal	> 75 años 311 (51.8% mujeres) Institucionalizados y no institucionalizados 82.6% no Institucionalizados Centro de atención primaria	Características sociodemográficas Historia clínica Valoración social (escala de Duke) Estado nutricional (MNA) Calidad de vida (EuroQol -5D) Estudio de dieta (recuerdo 24h)
Fralle (Lérida)	2009-2010 Longitudinal	>75 años 640 (60.3% mujeres)	Características sociodemográficas Fragilidad Función cognitiva (Pfeiffer)

Fralle piloto Lérida	2009 Transversal	>75 años 323 (57.6% mujeres)	Comorbilidad (Índice de Charlston) Depresión (escala CES-D) Funcionalidad (índice de Ktaz y de Lawton y Brody) Calidad de vida (SF-36) Estado nutricional (MNA-SF)
(Jürschik y col.,2011; Jürschik y col.,2012;		No institucionalizados Centro de atención primaria	
Octabaix Varias poblaciones de Barcelona	2009 Transversal multicentro	85 años 328 (202 mujeres) 70%	Características sociodemográficas Funcionalidad (Índices de Barthel y de Lawton) Cognición (MEC) Comorbilidad (Índice de Charlston) Riesgo social (Escala Gijón) Calidad de vida (EQ-EVA) Capacidad visión (Jaeger) y auditiva (test del susurro) Estado nutricional (MNA) Otros (consumo de alcohol,tabaco,dislipidemias)
(Ferrer y col.,2010; Ferrer y col.,2011)		No institucionalizados Domicilio o centro de atención primaria	

3. Metodología

3. Metodología

“Calidad de vida de la población mayor de 75 años de Garrucha (Almería). Factores determinantes de un envejecimiento saludable” es un estudio transversal llevado a cabo en 2014, dentro de un acuerdo de cooperación entre la Universidad Complutense de Madrid y el excelentísimo Ayuntamiento de Garrucha (convenio nº ID-13816 (Junio de 2014/Junio de 2015); y convenio nº ID-15216 (Junio 2015/Junio 2017)).

3.1 Diseño del estudio.

Sujetos

La muestra teórica estuvo formada por todos los habitantes de edad igual o mayor de 75 años no institucionalizados, inscritos en el censo municipal, que vivían en el municipio (n=464).

Todos ellos fueron invitados a participar mediante carta que se les entregó personalmente y se les explicó detalladamente el estudio en el que podían participar de forma voluntaria. En el caso de no encontrarse en su domicilio la persona seleccionada para el estudio, se le entregaba la carta a su familiar o se dejaba la invitación en el buzón para posteriormente realizarle una llamada telefónica en la que se confirmaba su participación y se concertaba la cita para la entrevista personal en el centro cultural de Garrucha o en el propio domicilio.

Tras ser ampliamente informados de que la participación era voluntaria y que podían abandonar el estudio en el momento que quisieran, los voluntarios, y el familiar o cuidador responsable del participante, firmaron el consentimiento informado. Se siguieron las directrices establecidas en la Declaración de Helsinki y el procedimiento fue aprobado por el Comité de Investigación de la Facultad de Farmacia (Universidad Complutense de Madrid).

Investigadores entrenados en valoración geriátrica y nutrición realizaron las entrevistas. Los participantes se citaron dos días y cada entrevista tuvo una duración aproximada de 1 hora.

De los 464 individuos que conformaban la muestra teórica inicial, 26.3 % rehusaron participar en el estudio y 44.61 % no pudieron ser contactados por

presentar datos incompletos y no poder ser localizados o por tener domicilio itinerante en otros municipios 7.11%. La participación final fue del 22%, siendo la muestra real estudiada de 102 personas (42 hombres y 60 mujeres).

Diseño del estudio

El trabajo de campo se llevó a cabo entre los meses de Mayo y Septiembre de 2014 y Agosto de 2015. Se rellenó un *Cuestionario General* elaborado exclusivamente para este estudio (Anexo 1), donde se recogieron datos que a continuación se indican y que se detallan posteriormente:

- ❖ Datos personales (edad, sexo, teléfono), nivel de estudios y número de fármacos. Tiempo de exposición solar diario. Hábitos tóxicos (consumo de tabaco y alcohol). Presión arterial (Anexo 1.1).
- ❖ Estudio nutricional que consta de cinco apartados: 1. Valoración del riesgo de malnutrición (Mini-nutritional Assessment) (*Vellas y col., 2006*), Anexo 1.2; 2. Valoración del grado de adhesión al patrón de dieta Mediterránea (MEDAS score (*Sánchez Tainta y col., 2008*)), Anexo 1.3; 3. Análisis nutricional de la dieta realizado a partir del estudio de los datos recogidos en 3 encuestas de consumo de recuerdo de 24 horas, Anexo 1.4; y 4. Estudio de hábitos de consumo, realizado a partir de los datos recogidos en los cuestionario de frecuencia de consumo (CFC, con información sobre frecuencia de consumo, número de raciones y preferencias-aversiones alimentarias) y el test Mediterranean Diet Adherence Screener (MEDAS), (con información sobre frecuencia de consumo, número de raciones y preferencias-aversiones alimentarias), Anexo 1.5; 5. Estudio de la ingesta de antioxidantes de la dieta (nutrientes y no nutrientes)
- ❖ Valoración geriátrica integral:
 - Evaluación clínica mediante la recopilación de las patologías diagnosticadas (según listado ENSE 2011-2012, Anexo 1.6; síndromes geriátricos, Anexo 1.1; e índice de comorbilidad de Charlson (*Charlson y col., 1987*), Anexo 1.6)
 - Valoración funcional para realizar las actividades básicas (ABVD), instrumentales de la vida diaria (AIVD) y avanzadas de la vida diaria (AAVD) (índice de Barthel (*Mahoney y Barthel, 1965*) Anexo 1.7; índice de Lawton y Brody (*Lawton y Brody, 1969*), Anexo 1.8; y actividad física realizada, Anexo 1.1).

- Valoración cognitiva (Mini-mental state examination (*Lobo A y col., 1979*), Anexo 1.9).
- Valoración de síntomas depresivos (Geriatric Depression Scale (*Sheikh, Yesavage, 1986*), Anexo 1.10).
- Evaluación social (Escala Gijón de valoración socio-familiar en el anciano (*García-González y col., 1999*), Anexo 1.11).
- Valoración de la calidad de vida (cuestionario Euroqol-5D (*EuroQol Group, 1990; Greiner y col., 2003*), Anexo 1.12).
- ❖ Valoración antropométrica (peso; talla; circunferencia de brazo y pierna;; y estimación de grasa corporal), Anexo 1.1.

3.2. Estudio Nutricional

3.2.1. Estudio del riesgo de malnutrición

La valoración del riesgo de malnutrición se realizó utilizando el test Mini-Nutritional Assessment (MNA) (*Vellas y col., 2006*) incluido en el Cuestionario General (Anexo 1.2). El MNA es una herramienta ampliamente utilizada en clínica para identificar pacientes geriátricos con desnutrición y en riesgo de padecerla. Es la herramienta de cribado nutricional que ha demostrado ser más eficaz en la valoración del estado nutricional en población geriátrica con una sensibilidad del 96%, especificidad del 98% y con un valor predictivo del 97% (*Guigoz y col., 2006*). Consta de 18 apartados, en los que se hacen preguntas sobre 4 aspectos: evaluación global, valoración antropométrica, valoración dietética y valoración subjetiva. La puntuación máxima es de 30 puntos y según los resultados obtenidos se distinguen tres categorías: malnutrición (<17), riesgo de malnutrición (17-23,5) y estado nutricional adecuado (>24).

3.2.2 Valoración de la calidad nutricional de la dieta

Para juzgar la calidad de la dieta desde el punto de vista nutricional, se han utilizado diferentes índices o parámetros de referencia. A partir del análisis de la ingesta de nutrientes y compuestos bioactivos en la dieta completa de todos los participantes, se calculó la adecuación de dicha ingesta a las ingestas recomendadas (*Moreiras y col., 2015*) y otros índices nutricionales de calidad de la dieta que complementan el estudio nutricional: adherencia al patrón de

Metodología

dieta Mediterránea; índice de alimentación saludable; perfil calórico; perfil lipídico; calidad de la grasa; calidad de la proteína; ingesta de fibra (soluble e insoluble), vitaminas y minerales; ingesta de antioxidantes nutrientes y no nutrientes, y consumo de alcohol.

Recordatorios dietéticos de 24 horas

La ingesta dietética fue evaluada a partir de la información recogida mediante tres recordatorios dietéticos diarios de 24 horas (Anexo 1.4) realizados en un periodo de tiempo de tres semanas consecutivas incluyendo un día festivo, en los cuales se entrevistó personalmente al sujeto, pidiéndole que enumerara y cuantificara los alimentos y bebidas consumidos en el día completo anterior. Las cantidades consumidas se estimaron utilizando unidades, porciones habituales, mediciones caseras y colecciones de fotografías normalizadas para este estudio (*Ruiz López y Artacho Martín-Lagos, 2011*).

Adherencia al patrón de Dieta Mediterránea

La adherencia a la dieta Mediterránea se determinó mediante el cuestionario Mediterranean Diet Adherence Screener (MEDAS) desarrollado en el estudio PREDIMED (*Sánchez Tainta y col., 2008*). El cuestionario consta de 14 preguntas de las cuales 12 sirven para conocer el consumo de alimentos y otras 2 preguntas para conocer los hábitos de consumo de aceite de oliva.

Cada pregunta se marca con 0 ó 1 punto. Un punto se da cuando se cumple cada objetivo (Anexo 1.3). Un punto se obtiene cuando se usa aceite de oliva como principal fuente de grasa para cocinar, si prefiere carne blanca frente a carne roja, o si se consume: 1) cuatro o más cucharadas (1 cucharada = 13,5 g) de aceite de oliva al día (incluido el utilizado en la fritura, ensaladas, comidas fuera de casa, etc.); 2) dos o más raciones de verduras al día; 3) tres o más piezas de fruta al día; 4) <1 porción de carne roja o embutidos al día; 5) <1 porción de grasa animal al día; 6) <1 taza (1 taza = 100 ml) de bebidas endulzadas con azúcar al día; 7) siete o más copas de vino tinto a la semana; 8) tres o más raciones de legumbres a la semana; 9) tres o más raciones de pescado a la semana; 10) menos de dos raciones de repostería comercial (no casera) a la semana; 11) tres o más raciones de frutos secos a la semana; o 12) dos o más raciones de vegetales cocinados, pasta, arroz u otros platos aderezados con salsa de tomate, ajo, cebolla o puerro elaborada a fuego lento

con aceite de oliva (sofrito). Si el objetivo no se cumple, la puntuación es de 0 puntos en la pregunta correspondiente. La puntuación total del cuestionario MEDAS varía de 0 a 14, una puntuación más alta indica una mayor adherencia al patrón de dieta Mediterránea. La puntuación MEDAS mayor de 7 representa una adherencia moderada al patrón de dieta Mediterránea, y una puntuación mayor de 9 representa una adherencia alta al patrón de dieta Mediterránea (León-Muñoz y col., 2012).

Índice de alimentación saludable

El índice de alimentación saludable (IAS) se determinó a partir de la información recogida en los cuestionarios de recuerdo de 24h, indicados anteriormente. La valoración del IAS se calculó siguiendo la metodología indicada por Kennedy y col, y Guenther y col (Kennedy y col., 1995; Guenther y col., 2007). El IAS valora la dieta de 0-100 puntos asignando de 0-10 puntos a cada uno de los apartados descritos en la tabla 3.

Tabla 3. Criterios de puntuación del Índice de Alimentación Saludable.

	Puntuación mínima (0)	Puntuación máxima (10) Cuando se toma la cantidad aconsejada
Consumo de cereales	0 raciones/día	6-10 raciones/día
Consumo de vegetales	0 raciones/día	3-5 raciones/día
Consumo de frutas	0 raciones/día	2-4 raciones/día
Consumo de lácteos	0 raciones/día	2-3 raciones/día
Consumo de carnes	0 raciones/día	2-3 raciones/día
Grasa total	>45% Energía	≤30 % Energía
Grasa saturada	>15% Energía	<0% Energía
Colesterol	>450 mg/día	<300 mg/día
Sodio	>4800 mg/día	<2400 mg/día
Variedad	≤6 alimentos / 3 días	≥16 alimentos / 3 días

Cada uno de los 10 apartados señalados anteriormente recibió una puntuación entre 0 y 10, de acuerdo con los criterios establecidos en la tabla 3. El IAS se calcula sumando la puntuación obtenida en cada una de las variables, lo que permite obtener un máximo teórico de 100 puntos. Este valor indica el

cumplimiento de los objetivos nutricionales. Cuando el valor de IAS es de 80-100, corresponde a una Dieta Excelente; cuando el valor de IAS es de 71-80, corresponde a una Dieta Muy Buena; cuando el valor de IAS es de 61-70, corresponde a una Dieta Buena; cuando el valor de IAS es de 51-60, corresponde a una Dieta aceptable y cuando el IAS es <50, refleja una Dieta inadecuada.

Análisis Nutricional. Ingesta de energía y nutrientes

Los datos de consumo de alimentos expresados en gramos/día recogidos en los tres recordatorios de 24 horas se transformaron en ingestas de energía y nutrientes, utilizando el software “Dial 1.0 Programa para la evaluación de dietas y cálculos de alimentación” (2008), utilizado previamente en otros estudios. Se valoraron los resultados según el grupo de edad y sexo. Se utilizaron como valores de referencia las ingestas recomendadas (IR) para la población española, Moreiras y col, 2015.

Perfil calórico

El perfil calórico o rango aceptable de distribución de macronutrientes se determinó a partir de los tres recordatorios de 24 horas para conocer el rango de ingesta de las diferentes fuentes de energía (proteínas, grasa, hidratos de carbono y alcohol) expresado como porcentaje de la energía total. Se consideraron adecuados los siguientes valores de referencia (Moreiras y col, 2015): proteínas (10-15% kcal de la energía total); lípidos (<30% o <35% kcal cuando se consumen aceites monoinsaturados); hidratos de carbono (al menos el 50-60%, siendo mayoritariamente hidratos de carbono complejos, de bajo índice glucémico); monosacáridos y disacáridos (excepto lácteos, frutas y verduras; <6-10% kcal de la energía total); y consumo de alcohol (<6% kcal de la energía consumida. En cifras absolutas, se consideró 30g al día como consumo máximo de referencia para el alcohol.

Perfil lipídico

El perfil lipídico o rango aceptable de distribución de lípidos se determinó a partir de los tres recordatorios de 24 horas para conocer el aporte calórico de familias de ácidos grasos (saturados (AGS), monoinsaturados (AGM) y poliinsaturados (AGP)) expresado como porcentaje de la energía total. Se

consideraron adecuados los siguientes valores de referencia: energía AGS <7-8% kcal totales; energía AGM 20% kcal totales; y energía AGP 5% kcal totales.

Calidad de la grasa

Para juzgar la calidad de la grasa se emplearon también otros índices o relaciones que consideran distintas familias de ácidos grasos: AGP/AGS ≥ 0.5 ; AGP+AGM/AGS ≥ 2 ; Colesterol [mg] <300 mg/día; Colesterol [mg]/1000 kcal < 100 mg/1000 kcal; % Energía AG omega-3 [g] 1 - 2 % de la energía; EPA-DHA 500 mg/día.

Calidad de la proteína

Para juzgar la calidad de la proteína se empleó la relación [(proteína animal + proteína de leguminosas) / proteína total]] considerando una adecuada ingesta de proteína si dicha relación era > 0,7.

Fibra dietética

Se determinó la ingesta de fibra dietética consumida a partir de los tres recordatorios de 24 horas para conocer el aporte de fibra en la dieta de la población estudiada. Se consideraron como valores de referencia 25-30 g/día de fibra (12-14 g/1000 kcal).

Minerales y Vitaminas

Se determinaron los siguientes micronutrientes: calcio, hierro, iodo, magnesio, cinc, sodio, fosforo, selenio, potasio, tiamina, riboflavina, niacina, vitamina B6, ácido fólico, vitamina B12, vitamina C, vitamina A, vitamina D, vitamina E, vitamina K, biotina y ácido pantoténico. En la adecuación de la dieta a las ingestas recomendadas de micronutrientes se utilizaron como valores de referencia las ingestas recomendadas para la población española mayor de 60 años de Moreiras y col, 2015, indicadas en la Tabla 4.

Relación calcio/fósforo

Convencionalmente los requerimientos de fósforo se han establecido de acuerdo con los de calcio según la relación 1/1 en términos de masa (mg). Sin embargo, en el cuerpo estos componentes están en cantidades equimolares, por lo que parece más racional establecer la relación en estos términos: Ca/P =

Metodología

1/1 molar; 40g Ca / 30,9 g P = 1,3/1, en gramos (las recomendaciones de P serán iguales a las de calcio en mmol). Esta relación puede tener utilidad práctica especialmente en situaciones de crecimiento rápido, pero, sin embargo, no parece tener una relevancia demostrada en adultos, (Moreiras y col, 2015).

Calidad del hierro (% hierro hemo)

Un 40% del total de hierro debe proceder de alimentos de origen animal.

Relación vitamina E [mg]/AGP [g]

Relación óptima debe ser > 0,4.

Relación vitamina B6 [mg]/proteína [g]

Relación óptima debe ser > 0,02.

Tabla 4. Ingestas recomendadas para la población española mayor de 60 años, (Moreiras y col, 2015).

	Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres
Calcio (mg)	1200	1200	Niacina (Eq de Niacina, mg)	16	12
Hierro (mg)	10	10	Acido pantoténico (mg)	6	6
Iodo (µg)	140	110	Vitamina B₆ (mg)	1,8	1,6
Magnesio (mg)	350	300	Vitamina B₁₂ (µg)	2	2
Cinc (mg)	15	15	Vitamina A (µg)	1000	800
Fósforo (mg)	700	700	Vitamina C (mg)	60	60
Selenio (mg)	70	55	Vitamina D (µg)	20	20
Potasio (mg)	3500	3500	Vitamina E (mg)	12	12
Tiamina (mg)	1	0,8	Ácido fólico (µg)	400	400
Riboflavina (mg)	1,4	1,1	Sodio (mg)	<2000	<2000

Ingesta de antioxidantes, nutrientes y no nutrientes.

La ingesta de nutrientes antioxidantes se ha estudiado a partir del análisis nutricional indicado en el apartado anterior y la ingesta de no nutrientes antioxidantes se ha estimado a partir de la cuantificación de compuestos polifenólicos en las muestras de alimentos de origen vegetal y bebidas consumidas por la población y agrupadas en: cereales, frutas, verduras, frutos secos, legumbres y bebidas.

La preparación de nuestras extracción, separación y análisis de las fracciones de compuestos polifenólicos se ha realizado siguiendo las indicaciones descritas previamente (*Saura-Calixto y Goñi, 2006; Saura-Calixto y Goñi, 2007; Saura-Calixto y Goñi, 2009*).

Se han cuantificado polifenoles extraíbles con metanol/acetona y polifenoles altamente polimerizados (no extraíbles con metanol/acetona) separados a su vez en dos fracciones: compuestos polifenólicos hidrolizables y proantocianidinas (taninos condensados). A partir de los resultados analíticos, se ha estimado la ingesta de compuestos polifenólicos en la población estudiada.

3.2.3. Estudio de hábitos alimentarios

Se analizó la variedad de la dieta, la frecuencia de consumo de cada grupo de alimentos, y la adecuación de la dieta a varios modelos o índices de alimentación saludable como son el patrón de dieta Mediterránea (*Fundación dieta Mediterránea, 2010*) y las recomendaciones de las guías alimentarias para la población adulta (*Lichtenstein y col., 2008*). Ambos índices o modelos de alimentación saludable tienen en cuenta el número de raciones de los principales grupos de alimentos y valoran la calidad global de la dieta.

Frecuencia de consumo de alimentos

Los datos de patrones de consumo de alimentos fueron recogidos por dietistas entrenados, mediante una entrevista personal, utilizando el CFC, (Anexo 1.5) adaptado a las características de este estudio. Se pidió a los sujetos que recordaran la frecuencia de consumo (diaria, semanal o mensual) de 13 grupos de alimentos comúnmente consumidos por la población española. Los grupos

de alimentos fueron los siguientes: cereales y productos de cereales; frutas; hortalizas y tubérculos (crudos y cocidos); lácteos (leche, yogur y queso); grasas (aceite de oliva y aceite de oliva extra); legumbres; frutos secos; pescado; carne; huevos; otros productos cárnicos (jamón, jamón cocido, pavo cocido, salchichas, lomo de cerdo, salchichas, pollo cocido); pasteles y postres (galletas sin azúcar, muffins caseros, postres caseros, productos lácteos endulzados, galletas, pasteles y pasteles, pasteles y panadería); y bebidas (alcohólicas y no alcohólicas) que fueron base de alimentos y bebidas recogidas en el CFC. Se pidió a los participantes nombrar los tres alimentos más consumidos en su dieta en cada uno de los grupos de alimentos.

Estos datos fueron ordenados para ser comparados con las recomendaciones de consumo de alimentos de la Pirámide Alimentaria de Dieta Mediterránea (*Fundación dieta Mediterránea, 2010*) y con las recomendaciones de la pirámide para ancianos propuesta por Rusell (*Lichtenstein y col., 2008*). Los grupos de alimentos fueron los siguientes: alimentos consumidos diariamente (cereales y granos, frutas, verduras y tubérculos, agua, productos lácteos y aceite de oliva), alimentos consumidos semanalmente (legumbres, nueces, pescado, carne y huevos), alimentos consumidos mensualmente (productos cárnicos y dulces) y bebidas (bebidas alcohólicas y no alcohólicas). Se consideró como una ración cada vez que la persona consumía un tipo de alimento, tomando como referencia las raciones recomendadas en la Pirámide Alimentaria de Dieta Mediterránea (*Fundación dieta Mediterránea, 2010*).

3.3. Valoración geriátrica integral.

Las características especiales de las personas mayores en las que confluyen aspectos intrínsecos del envejecimiento fisiológico junto con las diferentes formas de presentación de las enfermedades hacen necesaria la aplicación de un sistema particular de valoración, la valoración geriátrica integral (VGI). La VGI incluye una evaluación clínica, funcional, mental, social y de la calidad de vida (Figura 3). Por ello, se utiliza la historia clínica, la exploración física y una serie de “escalas de valoración” que se describen a continuación (Figura 4) y que facilitan la detección y seguimiento de problemas, así como la comunicación entre los diferentes profesionales que atienden al anciano.

Evaluación clínica

La evaluación clínica se ha realizado mediante la cuantificación de las enfermedades diagnosticadas y la detección de síndromes geriátricos. A partir de los datos de la evaluación clínica se determinó la esperanza de vida.

La cuantificación del número de patologías diagnosticadas se llevó a cabo siguiendo el listado de enfermedades de la Encuesta Nacional de Salud Española (*ENSE 2011-2012*). Se diferenciaron 4 grupos según el número de patologías: < 5, 6-10, 11-15 y >16 enfermedades, Anexo 1.6.

Los síndromes geriátricos son un conjunto de cuadros habitualmente originados por la conjunción de enfermedades con alta prevalencia en los ancianos y que frecuentemente son el origen de incapacidad funcional o social en la población. Se consideran síndromes geriátricos: inmovilidad y úlceras por presión; alteraciones de la marcha, inestabilidad y caídas; incontinencia urinaria y fecal; deterioro cognitivo; infecciones; desnutrición; alteraciones sensoriales; estreñimiento; depresión; insomnio; iatrogenia; inmunodeficiencias; impotencia o alteraciones sexuales (*SEGG, 2007*). Ante la presencia de alguno de estos síndromes, el anciano pierde parte de independencia, merma la capacidad de valerse por sí mismo y, por tanto, disminuye su calidad de vida.

En este trabajo, los síndromes geriátricos se valoraron recogiendo las incidencias sobre haber sufrido caídas, especificando el número de caídas y si existió alguna consecuencia en los últimos 6 meses; presencia o no de úlceras por presión, estreñimiento, incontinencia urinaria, incontinencia fecal y

Metodología

disfagia; déficit sensorial visual y déficit auditivo, se recogió si tenían algún tipo de ayuda para corregir el déficit y la causa del mismo; y, la polifarmacia que se midió por el número de fármacos consumidos. Anexo 1.1.

La esperanza de vida se determinó mediante el Índice de Comorbilidad de Charlson (CCI) (*Charlson y col., 1987*). Consta de 19 apartados (infarto de miocardio, insuficiencia cardíaca, enfermedad vascular periférica, enfermedad cerebrovascular, demencia, enfermedad pulmonar crónica, patología del tejido conectivo, enfermedad ulcerosa, patología hepática ligera, patología hepática moderada o grave, diabetes, diabetes con lesión orgánica, hemiplejía, patología renal, neoplasias, leucemias, linfomas malignos, metástasis sólida y SIDA). Se consideró ausencia de comorbilidad cuando el CCI presentó valores entre 0 y 1 punto, comorbilidad baja si CCI era de 2 puntos y comorbilidad alta si CCI era superior a 3 puntos. Cuando CCI alcanzó valores entre 0 y 2 ó superiores a 3, se consideró que la predicción de mortalidad en seguimientos cortos (< 3 años) era del 26% y 52% respectivamente, Anexo 1.6.

Valoración funcional

La valoración funcional se realizó mediante el Índice de Barthel (BI) (*Mahoney y Barthel, 1965*), el índice de Lawton y Brody (LBI) (*Lawton y Brody, 1969*) y nivel de actividad física, (Anexo 1.7; 1.8 y 1.1 respectivamente).

Índice de Barthel

La Sociedad Británica de Geriátrica recomienda la utilización de índices como los utilizados en este trabajo para evaluar las actividades básicas de la vida diaria del anciano (*Royal College of Physicians, 1992*).

Se evalúan diez actividades: bañarse, vestirse, asearse, ir al baño, transferencia cama-silla, arriba / abajo, continencia urinaria, incontinencia fecal y alimentación. El índice de IB clasifica la dependencia en cuatro niveles: independencia (100), dependencia leve, 60-99; dependencia moderada, 40-55; dependencia severa, 20-35; y dependencia total, 0-19.

Este índice es útil para describir la realidad funcional actual y predecir los cambios a largo plazo. Sin embargo, al igual que el resto de las escalas funcionales, el IB no es sensible para detectar pequeños cambios o para medir

la incapacidad por encima de un determinado umbral en las personas incapacitadas.

Índice de Lawton y Brody

El índice de Lawton y Brody evalúa la capacidad funcional del individuo para realizar actividades instrumentales de la vida diaria (capacidad de usar el teléfono, ir de compras, preparación de comidas, limpieza, lavandería, uso del transporte, responsabilidad de administrar la medicación y asuntos financieros). LBI clasifica la dependencia en cinco niveles: dependencia total, 0-1; severa, 2-3; moderada, 4-5; dependencia leve, 6-7; e independencia, 8.

Para evaluar las actividades avanzadas de la vida diaria (AAVD) se realizaron varias preguntas para conocer si el individuo realizaba o no actividad física, qué tipo de actividad física, con qué frecuencia (diaria/semanal) y tiempo dedicado (minutos).

Valoración cognitiva

El estado cognitivo se evaluó mediante el cuestionario Mini Mental State Examination (MMSE) (*Lobo y col., 1979*), que se utiliza para la detección de deterioro cognitivo leve (Anexo 1.9). Consiste en una serie de preguntas agrupadas en seis categorías que representan aspectos significativos de la función intelectual: orientación espacio-temporal, pérdida de memoria y apego, atención, cálculo, capacidad de abstracción, lenguaje y praxis (nombrar, repetir, leer, ordenar, gráficos y copiar). La puntuación máxima es de 35 puntos. Las puntuaciones inferiores a 24 indican limitaciones cognitivas graves. Los participantes con discapacidad física o mental que les impidió la realización de esta prueba fueron excluidos, obteniendo para esta prueba una muestra final de 72 personas.

Valoración de síntomas depresivos

Los síntomas depresivos se evaluaron usando la Escala de Depresión Geriátrica (GDS) (*SheiKh y Yesavage, 1986*), (Anexo 1.10). Esta escala fue desarrollada para detectar síntomas depresivos y evaluar problemas asociados con depresión, y para identificar síntomas depresivos en los adultos mayores tales como perspectivas de vida, estado de ánimo, sentimientos de abandono,

Metodología

predisposición para las actividades, miedo a la enfermedad y la muerte. La puntuación total se obtiene mediante la suma de un punto por cada respuesta correspondiente a un síntoma de depresión, dando un rango de puntuación de 0-15. A continuación, esta puntuación se clasificó en tres categorías de estado afectivo: sin depresión, 0-5; ligera depresión, 6-9; y depresión severa, > 9. Los participantes con discapacidad física o mental que les impidiese la realización de esta prueba fueron excluidos obteniendo para esta prueba una muestra final de 72 personas.

Situación social

La detección de situaciones de riesgo debido a causa social, se realizó utilizando la Escala socio-familiar de Gijón (*García-González y col., 1999*). Se trata de una escala hetero-administrativa de valoración de riesgo sociofamiliar en el anciano. Consta de 5 apartados (situación familiar, económica, vivienda, relaciones y apoyo social), con 5 opciones de respuesta cada uno de ellos. En la valoración se establece un gradiente desde la situación social ideal o ausencia de problemática, a la objetivación de alguna circunstancia o problema social, obteniéndose una puntuación global máxima de 25 puntos. La población se clasificó en tres categorías: situación social aceptable (<10); existe riesgo social (10-14) y problema social establecido (≥ 15).

Valoración de la calidad de vida

La calidad de vida se determinó mediante el Índice Europeo de Calidad de Vida, denominado EuroQol-5D, (EQ-5D) (*EuroQol Group, 1990; Greiner y col., 2003*). Es un instrumento genérico de medición de la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) en el que el propio individuo valora su estado de salud. En primer lugar se valora el nivel de gravedad mediante un sistema descriptivo que se indica a continuación y posteriormente en una escala visual analógica (EVA) de evaluación más general.

El sistema descriptivo contiene cinco dimensiones de salud (movilidad, cuidado personal, actividades cotidianas, dolor/malestar y ansiedad/depresión) y cada una de ellas tiene tres niveles de gravedad: 1, sin problemas; 2, algunos problemas o problemas moderados y 3, problemas graves. En esta parte del cuestionario el individuo debe marcar el nivel de gravedad correspondiente a su

estado de salud en cada una de las dimensiones, refiriéndose al mismo día que cumplimenta el cuestionario.

La segunda parte del EQ-5D es la EVA vertical de 20 cm, graduada, desde 0 (peor estado de salud imaginable) a 100 (mejor estado de salud imaginable). EVA proporciona una puntuación complementaria al sistema descriptivo de la autoevaluación del estado de salud del individuo. En ella, el individuo debe marcar el punto en la línea vertical que mejor refleje la valoración de su estado de salud global en el día de la realización de esta evaluación y también debe responder a la pregunta sobre la valoración subjetiva de la salud para conocer su autopercepción de salud. La valoración se realiza siguiendo el siguiente criterio: cero representa el peor estado de salud imaginable, ≤ 40 pobre estado de salud, 41-53, regular; 54-76, bueno; 77-80, muy bueno; 81-90, excelente y 91- 100, el mejor estado imaginable).

Finalmente, se estima el índice EQ-5D a partir de unos coeficientes adaptados a la población española junto con la puntuación del sistema descriptivo (*Herdman y col., 2001*). Los datos del sistema descriptivo y de EVA se convierten en una única puntuación global (índice EQ-5D), utilizando una tabla predefinida de valores. El índice obtenido varía desde el valor 1 (mejor estado de salud) a 0 (peor estado de salud). La valoración se realiza siguiendo el siguiente criterio: mejor estado de salud, 0,5-1; estado de salud regular, $<0,5$; y estado de salud deficiente, 0.

3.4. Estudio antropométrico

Las medidas físicas determinadas fueron: peso; talla; longitud talón-rodilla; pliegue tricipital; perímetro de la cintura, del brazo y de la pantorrilla; y estimación de grasa y músculo corporal.

Peso y talla

El peso se midió con una báscula portátil Tefal Sense PP1027 con el individuo descalzo y sin ropa voluminosa ni objetos pesados en los bolsillos.

La talla se midió con un antropómetro Modelo PSYMTEC mod.601, el individuo descalzo, en posición antropométrica y con el plano de Frankfurt perpendicular al eje principal. En los casos en los que los individuos no pudieron ser medidos en bipedestación, se les midió la distancia rodilla-maléolo externo LRM con una cinta métrica, en sedestación con las piernas dobladas, con el tobillo y la rodilla a 90°. Se utilizó la fórmula de Arango y Zamora (1995) para calcular la talla a partir de la medida de la distancia rodilla-maléolo externo LRM. Aplicando las ecuaciones siguientes:

$$T \text{ Hombre (cm)} = (LRM \times 1,121) - (0,117 \times \text{edad años}) + 119,6$$

$$T \text{ Mujer (cm)} = (LRM \times 1,263) - (0,159 \times \text{edad años}) + 107,7$$

A partir del peso y la talla se calculó el índice de masa corporal ($IMC = P/T(\text{kg}/\text{m}^2)$). Se han utilizado los valores de referencia de OMS (1998) y SEEDO (2000) que a continuación se indican.

SEEDO (2000)	IMC (kg/m^2)
Peso insuficiente	<18,5
Normopeso	18,5-24,9
Sobrepeso Grado I	25-26,9
Sobrepeso Grado II (pre-obesidad)	27-29,9
Obesidad Tipo I	30-34,9

Grasa corporal

El porcentaje de grasa corporal se determinó por bioimpedancia bioeléctrica (%GCBIA) mediante el monitor OMRON BF 306®. Las determinaciones se realizaron con la persona en bipedestación, pies alineados con hombros sujetando el monitor con los brazos extendidos y sin marcapasos u otros implantes (Martín Moreno y col., 2003). Para clasificar la obesidad en función

Metodología

del porcentaje de grasa corporal se han utilizado los valores de referencia propuestos por SEEDO (2000), indicados a continuación:

	Hombres	Mujeres
Normopeso	12-20%	20-30%
Límite	21-25%	31-33%
Obesidad	>25%	>33%

Circunferencias corporales

Se han determinado las circunferencias de antebrazo y pantorrilla para realizar el test MNA. Las circunferencias realizadas fueron medidas por triplicado. Se utilizó una cinta métrica metálica, indeformable por temperatura siguiendo las indicaciones siguientes:

- Circunferencia del brazo se utilizó como punto de referencia el punto medio entre el acromio y el olécranon.
- Circunferencia de la pantorrilla es el perímetro de la sección más ancha entre el tobillo y la rodilla (zona de los gemelos) y muestra una buena correlación con la masa libre de grasa y la fuerza muscular (Cuervo y col., 2009).

3.5. Otros datos de la población.

- Datos personales (edad, sexo, teléfono), (Anexo 1.1).
- Nivel de estudios (ninguno, menos de 6 años de estudios; estudios primarios, de 6 a 12 años de estudios; y estudios superiores, más de 12 años correspondía con tener), (Anexo 1.1).
- Tiempo de exposición solar diario, (Anexo 1.1).
- Hábitos tóxicos (consumo de tabaco y alcohol), (Anexo 1.1).
- Determinación de la presión arterial mediante esfigmomanómetro digital de muñeca OMRON modelo RX-3 validado según el protocolo internacional (*Luengo Perez y col., 2009*). Se realizaron dos determinaciones, espaciadas 10 min, con el paciente en sedestación y tras permanecer 5 min en reposo. Se realizó la media aritmética de las dos determinaciones, (Anexo 1.1).

3.6. Tratamiento estadístico

El análisis y procesamiento de datos se realizó utilizando el software estadístico SPSS V22. Los datos fueron depurados para localizar posibles errores en el proceso de grabación de datos. Después de evaluar la normalidad o no de las variables, se llevó a cabo un análisis descriptivo de la muestra. Los resultados fueron estratificados por sexo y grupos de edad (75-80, 81-85, 86-89, y ≥ 90 años), presentados como frecuencias cuando las variables eran categóricas, y mediante la media junto con la desviación estándar cuando las variables eran continuas. La significación estadística de las diferencias entre medias se valoró según correspondía con la prueba de Chi Cuadrado junto con la prueba exacta de Fisher, la prueba de la t de Student, la prueba de Mann-Whitney U o la prueba de Kruskal-Wallis. Para evaluar si existían asociaciones entre variables se calcularon los coeficientes de correlación r de Pearson o Rho de Spearman según correspondía. Se consideraron significativas aquellas diferencias cuya probabilidad fue superior al 5% ($p < 0.05$).

4. Resultados y Discusión

4. Resultados y Discusión.

A continuación se muestran los resultados del estudio “Calidad de vida de la población mayor de 75 años de Garrucha (Almería). Factores determinantes de un envejecimiento saludable” divididos en los siguientes capítulos:

Capítulo 1. Estudio Nutricional.

En este capítulo se han seleccionado las publicaciones en las que se valora riesgo de malnutrición, calidad nutricional de la dieta, adherencia al patrón de dieta Mediterránea, índice de alimentación saludable y estudio de hábitos alimentarios. Además, se ha incluido el estudio de la valoración de la calidad de la dieta en la población española, incluido en el Estudio ELES, descrito anteriormente en el apartado de estudios sobre salud y estado nutricional de personas mayores en España.

Las publicaciones relacionadas se han agrupado en tres apartados:

1. Estudio del riesgo de malnutrición.

- *Riesgo de malnutrición en una población mayor de 75 años no institucionalizada con autonomía funcional.* Hernández-Galiot A, Pontes-Torrado Y, Goñi I. Nutr Hosp, 2015; 32(3):1184-1192.
- *Quality of life and risk of malnutrition in a home-dwelling population over 75 years old.* Hernández-Galiot A, Goñi I. Nutrition. 2017; 35 (2017) 81–86.

2. Calidad nutricional de la dieta y estudio de hábitos alimentarios.

- *Quality of diet in a home-dwelling population over 75 years old.* Hernández-Galiot A, Goñi I. Nutrition, Marzo 2017. Enviado.
- *Food habits in elderly non institutionalized over 75.* Hernández-Galiot A, Beltrán de Miguel B, Goñi I. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, Marzo 2017. Enviado.
- *Intake of nutrients and non-nutrients dietary antioxidants. Contribution of macromolecular antioxidants polyphenols in an elderly Mediterranean population.* Hernández-Galiot A, Goñi I. Food chemistry, March 2017. Enviado.

- *Adherence to the Mediterranean diet pattern, cognitive status and depressive symptoms in an elderly non-institutionalized population.* Hernández-Galiot A, Goñi I. Nutr Hosp, 2017. En prensa.

3. Calidad de la dieta en la población española, Estudio ELES.

- *Calidad de la dieta de la población española mayor de 80 años no institucionalizada.* Hernández-Galiot A, Goñi I. Nutr Hosp, 2015;31(6):2571-257.

Capítulo 2. Valoración geriátrica integral

En este capítulo se han seleccionado las publicaciones en las que se han valorado los aspectos que se incluyen en la valoración geriátrica integral: evaluación clínica, valoración funcional, valoración cognitiva y de síntomas depresivos, situación social y calidad de vida.

Publicaciones relacionadas:

- *Quality of life and risk of malnutrition in a home-dwelling population over 75 years old.* Hernández-Galiot A, Goñi I. Nutrition 35 (2017) 81–86.
- *Adherence to the Mediterranean diet pattern, cognitive status and depressive symptoms in an elderly non-institutionalized population.* Hernández-Galiot A, Goñi I. Nutr Hosp, 2017. En prensa.
- *Quality of diet in a home-dwelling population over 75 years old.* Hernández-Galiot A, Goñi I. Nutrition, Marzo 2017. Enviado.
- *Food habits in elderly non institutionalized over 75.* Hernández-Galiot A, Beltrán de Miguel B, Goñi I. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, Marzo 2017. Enviado.

Capítulo 3. Estudio de correlación entre las variables estudiadas.

Se ha llevado a cabo un estudio de correlaciones entre diferentes variables del estudio nutricional y de la valoración geriátrica integral.

Capítulo 1. Estudio Nutricional.

Capítulo 1. Estudio Nutricional.

1. Estudio del riesgo de malnutrición.

Publicaciones relacionadas:

- *Riesgo de malnutrición en una población mayor de 75 años no institucionalizada con autonomía funcional.* Hernández-Galiot A, Pontes-Torrado Y, Goñi I. Nutr Hosp. 2015; 32(3):1184-1192.
- *Quality of life and risk of malnutrition in a home-dwelling population over 75 years old.* Hernández-Galiot A, Goñi I. Nutrition. 2017; 35 (2017): 81–86.



Original/*Ancianos*

Riesgo de malnutrición en una población mayor de 75 años no institucionalizada con autonomía funcional

Ana Hernández Galiot¹, Yolanda Pontes Torrado¹ e Isabel Goñi Cambrodón¹

¹Departamento de Nutrición y Bromatología I. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid, España.

Resumen

Objetivos: valorar el estado nutricional en adultos mayores autónomos no institucionalizados y determinar la relación del riesgo de malnutrición con factores sociales, patologías y calidad de vida de la población.

Métodos: estudio transversal realizado en 57 adultos mayores de 75 años autónomos, no institucionalizados residentes en Garrucha, Almería. La valoración del riesgo nutricional se realizó con el cuestionario MNA. El riesgo social se valoró mediante la escala socio-familiar de Gijón y la esperanza de vida se valoró con el cuestionario CCI.

Resultados: el 73,7% de la población presentó un buen estado nutricional; el 22,8% tenía riesgo de malnutrición y el 3,5 % presentó malnutrición. Algunos sujetos estaban en riesgo social y el 17,5 % presentaba una probabilidad de mortalidad superior al 52% en los siguientes tres años. La mayoría de la población padecía menos de cinco enfermedades. El riesgo de malnutrición se relacionó positivamente con los factores sociales y con el número de patologías.

Conclusiones: la población estudiada presentó un aceptable estado nutricional. A pesar de ello, el 22,8% del colectivo tenía riesgo de malnutrición, principalmente los mayores de 90 años y las mujeres. El riesgo de malnutrición parece relacionarse con una situación social más desfavorecida y con un mayor número de patologías. El desarrollo de programas de formación en educación nutricional y la utilización de instrumentos sencillos para detectar el riesgo nutricional, en atención primaria, podrían ser herramientas eficaces para disminuir la prevalencia de malnutrición, evitar consecuencias negativas sobre la salud y mejorar la calidad de vida de los adultos mayores.

(Nutr Hosp. 2015;32:1184-1192)

DOI:10.3305/nh.2015.32.3.9176

Palabras clave: Riesgo nutricional. Envejecimiento. Autónomos no institucionalizados. Calidad de vida.

RISK OF MALNUTRITION IN A POPULATION OVER 75 YEARS NON-INSTITUTIONALIZED WITH FUNCTIONAL AUTONOMY

Abstract

Objectives: to assess the nutritional status of autonomous non-institutionalized elderly, and determine the relationship between malnutrition risk and social factors, diseases and quality of life of the population.

Methods: cross-sectional study in 57 adults over 75 autonomous, non-institutionalized residents in Garrucha, Almería. The nutritional risk assessment was performed with the MNA questionnaire. The social risk was assessed by socio-familiar scale of Gijón, and the life expectancy was assessed by CCI questionnaire.

Results: 73.7% of the population had a good nutritional status; 22.8% was at risk of malnutrition and 3.5% had malnutrition. Some subjects were at social risk and 17.5% had a probability of mortality rate of over 52% in the following three years. Most of the population was within 5 diseases. The risk of malnutrition was positively related to social risk and the number of chronic diseases.

Conclusions: the elderly presented an acceptable nutritional status. However, 22.8% of the group was at risk of malnutrition, especially those over 90 years and women. The risk of malnutrition appears to be associated with a more disadvantaged social situation and with more diseases. The development of training programs in nutrition education and the use of simple tools to detect nutritional risk in primary health care could be effective tools to reduce the prevalence of malnutrition, avoid negative consequences on the health and improve the quality of life of older adults.

(Nutr Hosp. 2015;32:1184-1192)

DOI:10.3305/nh.2015.32.3.9176

Key words: Nutritional risk. Aging. Autonomous non-institutionalized. Quality of life.

Correspondence/Correspondencia: Isabel Goñi Cambrodón.
Departamento de Nutrición I.
Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid.
Ciudad Universitaria s/n. 28040-Madrid.
E-mail: igonic@ucm.es

Recibido: 23-IV-2015.
Aceptado: 22-VI-2015.

Abreviaturas

MNA: Mini-Nutritional Assessment.

CCI: Charlson Comorbidity Index

IMC: Índice de Masa Corporal

Introducción

El envejecimiento poblacional es un triunfo de la sociedad actual, hecho que refleja la mejora de la salud y la mayor esperanza de vida, aunque también plantea desafíos importantes para el futuro¹. La población anciana es nutricionalmente vulnerable y una gran parte padece malnutrición o está en riesgo de malnutrición². El estado nutricional de esta población es el resultado de una serie de factores que lo condicionan. Entre ellos destacan la dieta mantenida a lo largo de los años, el proceso fisiológico del envejecimiento, las alteraciones metabólicas, estados de morbilidad tanto crónicos como agudos, la toma de fármacos, el deterioro de la capacidad funcional y las situaciones psicosociales y económicas que mantienen a lo largo de la vida³.

La malnutrición está catalogada como uno de los grandes síndromes geriátricos que acontecen en las personas mayores. Es un proceso patológico complejo, frecuente y con consecuencias muy negativas para la salud y la calidad de vida de la población^{1,3,4}. Este síndrome, produce alteraciones del estado inmunitario, agravación de procesos infecciosos, complicaciones de las patologías sufridas y, en general, un aumento de la morbilidad, convirtiéndose en un problema de salud pública mundial con un gran coste personal, social y sanitario^{1,3}.

Muchos de los problemas nutricionales que encontramos en este colectivo tan vulnerable, podrían ser solucionados mediante una adecuada y temprana valoración nutricional. En un primer paso, se deben identificar y cuantificar tanto las causas como las consecuencias de la malnutrición, con el fin de establecer el tratamiento nutricional más idóneo⁴.

Algunos países han establecido planes estratégicos para luchar contra la desnutrición, desarrollando e implantando guías obligatorias en todos los niveles de la atención sanitaria, desde los centros de salud hasta los hospitales, sin olvidar los centros geriátricos³. En España, existe un importante vacío en el conocimiento del estado nutricional de los adultos mayores no institucionalizados, aunque no existen medidas de actuación al respecto².

En los últimos años, ha aumentado el número de estudios en personas de edad, sin embargo son escasos los realizados en ancianos de vida independiente no institucionalizados¹, posiblemente debido, a la dificultad de acceso y recogida de datos de esta población. Sin embargo, los adultos mayores autónomos no institucionalizados, aunque sean aparentemente sanos, tienen un elevado riesgo de malnutrición que puede pasar desapercibido².

La elaboración de protocolos basados en estrategias de detección precoz de riesgo nutricional, como es el Mini Nutritional Assessment (MNA) recomendado para la valoración geriátrica rutinaria por la Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo⁵, ayudaría a la identificación de factores asociados a los problemas nutricionales, favorecería el mantenimiento de una buena salud durante el envejecimiento y se disminuirían las consecuencias socio-sanitarias.

Es evidente la necesidad de controlar regularmente el estado nutricional de las personas mayores para establecer estrategias de prevención del riesgo nutricional y promover y mejorar la calidad de vida del anciano. Por ello, el objetivo planteado en este trabajo fue determinar la prevalencia de malnutrición y riesgo de malnutrición y su relación con variables de la situación social, el número de patologías diagnosticadas y la comorbilidad de una población anciana de más de 75 años de edad, no institucionalizada y con autonomía funcional.

Métodos

Diseño y muestra

Se ha realizado un estudio transversal en el municipio costero de Garrucha, (Almería). Se invitó a participar en el estudio a todas las personas de edad igual o superior a 75 años (n=464) no institucionalizadas, inscritas en el censo municipal en 2014. La muestra final seleccionada fue de 57 individuos (Mujeres=26; Hombres=31).

Todas las personas fueron invitadas a participar por carta y firmaron el consentimiento informado. Investigadores entrenados en valoración geriátrica y nutrición realizaron las entrevistas personales. El comité ético de la Universidad Complutense de Madrid dió su aprobación para realizar el estudio. Se dividió a los participantes en cuatro grupos de edad: 75-80; 80-84; 85-89; ≥ 90 .

Estado Nutricional

La valoración del riesgo de malnutrición se realizó mediante el test Mini-Nutritional Assessment (MNA)⁶. Consta de 18 apartados, en los que se hacen preguntas sobre 4 aspectos: evaluación global, valoración antropométrica, valoración dietética y valoración subjetiva. La puntuación máxima fue de 30 puntos y según los resultados obtenidos se distinguieron tres categorías: malnutrición (<17), riesgo de malnutrición (17-23,5) y sin malnutrición (>24).

Situación social

La detección de situaciones de riesgo debido a causa social, se realizó utilizando la Escala socio-familiar

de Gijón⁷. Se trata de una escala hetero-administrativa de valoración de riesgo sociofamiliar en el anciano que consta de 5 apartados (situación familiar, económica, vivienda, relaciones y apoyo social), con 5 opciones de respuesta cada uno de ellos. En la valoración se establece un gradiente desde la situación social ideal o ausencia de problemática, a la objetivación de alguna circunstancia o problema social, obteniéndose una puntuación global máxima de 25 puntos. La población se clasificó en tres categorías: situación social aceptable (<10); existe riesgo social (10-14) y problema social establecido (≥15).

Enfermedades diagnosticadas

La cuantificación del número de patologías diagnosticadas se llevó a cabo siguiendo el listado de enfermedades de la Encuesta Nacional de Salud Española (ENSE 2011-2012)⁸. Se diferenciaron 4 grupos según el número de patologías: < 5, 6-10, 11-15 y >16 enfermedades.

Esperanza de vida

La esperanza de vida se determinó mediante el índice de comorbilidad de Charlson (CCI)⁹. Consta de 19 apartados (infarto de miocardio, insuficiencia cardiaca, enfermedad vascular periférica, enfermedad cerebrovascular, demencia, enfermedad pulmonar crónica, patología del tejido conectivo, enfermedad ulcerosa, patología hepática ligera, patología hepática moderada o grave, diabetes, diabetes con lesión orgánica, hemiplejía, patología renal, neoplasias, leucemias, linfomas malignos, metástasis sólida y SIDA). Se consideró ausencia de comorbilidad cuando el CCI presentó valores entre 0 y 1 puntos, comorbilidad baja si CCI era de 2 puntos y comorbilidad alta si CCI era superior a 3 puntos. Cuando CCI alcanzó valores entre 0 y 2 ó superiores a 3, se consideró que la predicción de mortalidad en seguimientos cortos (< 3 años) era del 26% y 52% respectivamente.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de frecuencias, medias y porcentajes de la población segmentado por sexo y grupos etarios. Se estratificaron los resultados en variables categóricas según los criterios de puntuación de cada una de las determinaciones. Los resultados por categorías se compararon a través de tablas de contingencia. Las diferencias entre las variables categóricas se analizaron con la prueba Chi-cuadrado. La comparación entre la puntuación media de cada categoría con respecto al sexo y la edad se realizó mediante un análisis de la varianza (ANOVA). Se consideraron los valores de $P < 0,05$ como estadísticamente significativos. El análisis y procesamiento de datos se realizó utilizando el software estadístico SPSS V17.

Resultados

Características de la población

Las características de la población estudiada diferenciadas por género se presentan en la tabla I. La edad media de los sujetos fue 80.98 ± 4.58 años. El 54.4% de la población fueron hombres (edad media 80.16 ± 4.58) y el 45.6% mujeres (edad media 81.96 ± 4.48). No se apreciaron diferencias estadísticamente significativas, debidas al sexo, edad, situación social e índice de comorbilidad. El 86% de la población estudiada presentó una aceptable situación social. Ninguna mujer mostró problemas sociales y tan sólo el 3,5% de los hombres presentó problemas sociales. La media de patologías diagnosticadas en cada individuo fue de 6.19 ± 4.09 , encontrando diferencias significativas debidas al sexo. Las mujeres presentaron mayor número de patologías que los hombres (mujeres 7.38 ± 4.22 y hombres 5.19 ± 3.72). Los valores de CCI indicaron que el 63% de la población presentaba ausencia de comorbilidad siendo los valores medios los correspondientes a una probabilidad de mortalidad menor del 26%, en los próximos 3 años.

Estado Nutricional

La mayor parte de la población presentó un buen estado nutricional, según los resultados del MNA (25.58 ± 3.66). No obstante, alrededor del 23% de los sujetos presentaron riesgo de malnutrición y el 3,5% presentó malnutrición.

En la tabla II, se presenta la distribución de la población según las respuestas en los diferentes apartados del MNA. Los resultados indicaron que en los últimos tres meses, el 10,5% de la población disminuyó el consumo de alimentos, más del 24% perdió peso y el 21% padeció alguna enfermedad aguda o situación de estrés. A nivel funcional, la mayoría de la población, vivía de manera independiente en su domicilio, abastecían personalmente la despensa, preparaban los alimentos, comían solos y habitualmente salían del domicilio sin presentar dificultades importantes de movilidad.

Respecto a patologías y toma de fármacos, el 21% de la población padecía algún problema psicológico (depresión leve), casi el 90% de la población no presentaba ni lesiones cutáneas ni úlceras y alrededor del 70% de la población tomaba más de 3 medicamentos diarios.

En la valoración antropométrica se observó una pequeña proporción de individuos con peso insuficiente. Las circunferencias del brazo y de la pantorrilla presentaron valores indicativos de riesgo de malnutrición en un 14% y un 25 % de la población, respectivamente. Cabe destacar, que más del 75% de la población presentó valores de índices antropométricos correspondientes a un buen estado nutricional.

Con respecto a la valoración dietética de la población, más del 95% de los individuos realizaban menos

Tabla I
Características de la población estudiada^a.

	Mujeres n (%)	Hombres n (%)	Total n (%)	p-valor ^b
Total	26(45.6)	31(54.4)	57(100)	
Edad (años)	81.96±4.47	80.16±4.58	80.98±4.58	0.316
75-80	11 (42.31)	23 (74.19)	34 (59.65)	0.263
80-85	7 (26.92)	3 (9.67)	10 (17.54)	
85-90	7 (26.92)	3 (9.67)	10 (17.54)	
>90	1 (3.85)	2 (6.45)	3 (5.3)	
Situación social (Escala socio-Familiar de Gijón)	8.12±2.77	7.19±1.72	7.61±2.29	0.131
Aceptable	21 (36.8)	28 (49.1)	49 (86)	0.275
Riesgo social	3 (5.3)	3 (5.3)	6 (10.5)	
Problema social	0	2 (3.5)	2 (3.5)	
Número de enfermedades	7.38±4.22	5.19±3.72	6.19±4.07	0.042
≤5	8 (14)	20 (35.1)	28(49.1)	0.041
6-10	14 (24.6)	7 (12.3)	21(36.8)	
11-15	3 (5.3)	4 (7)	7(1.8)	
≥16	1 (1.8)	0	1(1.8)	
Comorbilidad (CCIc)	1.53±1.45	1.26±1.21	1.38±1.44	0.429
0-1 Ausencia	13 (22.8)	23 (40.4)	36(63.2)	0.098
2 Baja	8 (14)	3 (5.3)	11(19.3)	
>3 Alta	5 (8.8)	5 (8.8)	10(17.5)	

a. Los valores medios se expresan como media ± desviación típica.

b. P<0.05, diferencias estadísticamente significativas.

c. CCI, Comorbidity Index of Charlson.

de 3 comidas completas al día. Sin embargo, la mayoría de la población mantenía unos buenos hábitos alimentarios, consumía lácteos, carne y pescado al menos 1 vez al día, huevos y legumbres al menos 1 o 2 veces a la semana, y consumía frutas y verduras más de 2 veces al día. Cabe destacar que uno de cada dos individuos no tenía una adecuada hidratación.

En la valoración subjetiva del estado nutricional y del estado de salud general, cerca del 90% de los individuos consideraron no tener ningún problema nutricional y alrededor del 70% de la población reconocía tener un mejor estado de salud en comparación con otras personas de su edad y entorno.

Relación del riesgo de malnutrición con patologías y factores sociales

En la tabla III se muestran las correlaciones entre el riesgo de malnutrición y el resto de variables evaluadas en este colectivo. Aunque no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el riesgo

de malnutrición, debidas al género de la población, las mujeres obtuvieron menor puntuación en el cuestionario MNA (25.31±3.45) que los hombres (25.81±3.88).

Con respecto a la edad, los colectivos más longevos, de edades superiores a 85 años, presentaron valores de MNA indicativos de malnutrición. La situación social también influyó en el estado nutricional. Alrededor del 70% de la población tenía un buen estado nutricional y su situación social era aceptable, sin problemática social. En cambio, el 17.5% de la población presentó una buena situación social pero se encontraba en riesgo de malnutrición y el 3.6% tenía problemas sociales y presentaba riesgo de malnutrición (1,8 %) y malnutrición (1,8 %).

Las personas que padecían más de 6 patologías, también presentaban un mayor riesgo nutricional. Especialmente interesante es que el 45,6% de la población mostraba un buen estado nutricional y tenía menos de 5 patologías. Por otro lado, cuanto menor fue el riesgo de malnutrición la probabilidad de mortalidad disminuyó, aunque no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

Discusión

El diagnóstico precoz de malnutrición y la valoración de otros factores asociados al proceso del envejecimiento son claves para poder evitar un empeoramiento del estado de salud y calidad de vida de esta población tan vulnerable. El riesgo de malnutrición es común en poblaciones de ancianos² y se asocia con el riesgo social, mayor número de enfermedades, mayor mortalidad y menor calidad de vida¹. Evidentemente, el mantenimiento de un estado nutricional adecuado

permite mejorar los diferentes aspectos implicados en la calidad de vida.

Son escasos los estudios realizados en personas de edad avanzada de vida independiente y con autonomía funcional. Más escasos son, los estudios en los ancianos de mayor edad¹, aunque las personas de más de 75 años son las que presentan un mayor riesgo nutricional y social. Es interesante recordar que el riesgo de malnutrición en el colectivo estudiado puede pasar desapercibido, ya que el estado aparente de funcionalidad de muchos de los ancianos es correcto, y pueden apa-

Tabla II
Distribución de la población según los resultados del cuestionario Mini-Nutritional Assessment (MNA).

	<i>n (%)</i>		<i>n (%)</i>
<i>A. Modificación del apetito en los últimos 3 meses</i>		<i>K. ¿Consume productos lácteos al menos 1 vez al día? ¿Huevo o legumbres al menos 1 o 2 veces a la semana? ¿Carne, pescado o aves diariamente?</i>	
0=Ha comido mucho menos	0	0= 1 sí	3 (5.3)
1=Ha comido menos	6 (10.5)	0.5=2 síes	15 (26.3)
2=Ha comido igual	51 (89.5)	1=3 síes	39 (68.5)
<i>B. Pérdida reciente de peso en los últimos 3 meses</i>		<i>L. Consumo de frutas o verduras al menos dos veces al día</i>	
0=Pérdida de peso >3kg	3 (5.3)	0=No	5 (8.8)
1=No lo sabe	0	1=Sí	52 (91.2)
2=Pérdida de peso de 1 a 3 kg	11 (19.3)	<i>M. Vasos de agua al día</i>	
3=No pérdida de peso	43 (75.4)	0=Menos de 3 vasos/día	6 (10.5)
<i>C. Movilidad</i>		0.5=De 3 a 5 vasos al día	19 (33.3)
0=De la cama al sillón	5 (8.8)	1=Más de 5 vasos al día	32 (56.1)
1=Autonomía en el interior	11 (19.3)	<i>N. Forma de alimentarse</i>	
2=Sale del domicilio	41 (71.9)	0=Necesita ayuda	1 (1.8)
<i>D. Enfermedad aguda o situación de estrés psicológico en los últimos 3 meses</i>		1=Sólo con dificultad	2 (3.5)
0=Sí	12 (21.1)	2=Sólo sin dificultad	54 (94.7)
2=No	45 (78.9)	<i>O. Se considera bien nutrido/a</i>	
<i>E. Problemas Neuropsicológicos</i>		0=Malnutrición grave	0
0=Demencia o depresión severa	8 (14)	1=Malnutrición moderada/no sabe	6 (10.5)
1=Demencia o depresión moderada	4 (7)	2=Sin problema de nutrición	51 (89.5)
2=Sin problemas psicológico	45 (78.9)	<i>P. Estado de salud comparado con las personas desu edad</i>	
<i>F. IMC [peso (kg)/talla²(m)]</i>		0=Peor	5 (8.8)
0=IMC<19	1 (1.8)	0.5=No lo sabe	6 (10.5)
1=19≤IMC<21	1 (1.8)	1=Igual	8 (14)
2= 21≤IMC<23	7 (12.3)	2=Mejor	38 (66.7)
3= IMC≥23	48 (84.2)	<i>Q. Circunferencia Braquial en centímetros</i>	
<i>E. Problemas Neuropsicológicos</i>		0=<21	2 (3.5)
0=Sí	42 (73.7)	0.5=21-22	6 (10.5)
2=No	15 (26.3)	1=>22	49 (86)
<i>H. Toma más de tres medicamentos/día</i>		<i>R. Circunferencia de la pantorrilla en centímetros</i>	
0=Sí	39 (68.4)	0=<31.....	14 (24.56)
2=No	18 (31.6)	1≥31.....	43 (75.43)
<i>I. Úlceras o lesiones cutáneas</i>		<i>Evaluación Global</i>	
0=Sí	7 (12.3)	<i>(MNA puntuación máxima 30p)</i>	
2=No	50 (87.7)	Sin malnutrición (≥24p)	42 (73.7)
<i>J. Comidas completas al día</i>		Riesgo de Malnutrición (17-23.5p)	13 (22.8)
0=1 comida	9 (15.8)	Malnutrición (<7p)	2 (3.5)
1= 2 comidas	46 (80.7)		
2= 3 comidas	2 (3.5)		

Tabla III
Relación estadística entre los resultados del Mini Nutritional Assessment (MNA) y las variables del estudio: género, edad, situación social, enfermedades y comorbilidad.

	MNA categorías				p-valor ^a
	Malnutrición n (%)	Riesgo de malnutrición n (%)	Sin malnutrición n (%)	Total n (%)	
Total	2 (3.5)	13 (22.8)	42 (73.68)	57 (100)	
Género					
Mujer	1 (1.8)	5 (8.8)	20 (35.1)	26 (45.6)	0.839
Hombre	1 (1.8)	8 (14)	22 (38.6)	31 (54.4)	
Edad (años)					
75-80	0	4 (16)	21 (36.8)	25 (43.9)	0.023
80-85	0	7 (12.3)	10 (17.5)	17 (29.8)	
85-90	1 (1.8)	2 (3.5)	9 (15.8)	12 (21.1)	
>90	1 (1.8)	0	2 (3.5)	3 (5.3)	
Escala socio-Familiar de Gijón					
Aceptable	0	10 (17.5)	39 (68.4)	49 (86)	<0.001
Riesgo social	1 (1.8)	2 (3.5)	3 (5.3)	6 (10.15)	
Problema social	1 (1.8)	1 (1.8)	0	2 (3.5)	
Enfermedades					
<=5	0	2 (3.5)	26 (45.6)	28 (49.1)	0.022
6-10	1 (1.8)	7 (12.3)	13 (22.8)	21 (36.8)	
11-15	1 (1.8)	3 (5.3)	3 (5.3)	7 (12.3)	
>=16	0	1 (1.8)	0 (0)	1 (1.8)	
CCI ^b					
0-1 Ausencia	0	5 (8.8)	31 (54.4)	36 (63.2)	0.063
2 Baja comorbilidad	1 (1.8)	4 (7)	5 (8.8)	11 (19.3)	
>3 Alta comorbilidad	1 (1.8)	4 (7)	5 (8.8)	10 (17.5)	

a. P<0.05, diferencias estadísticamente significativas.

b. CCI, Comorbidity Index of Charlson.

rentar un adecuado estado de salud, a pesar de padecer muchos de ellos varias comorbilidades.

Sólo un pequeño porcentaje de la población estudiada estaba en riesgo social y menos del 18% de la población presentaba una probabilidad de mortalidad superior al 52% en los próximos 3 años. La mayoría de la población padecía menos de 5 enfermedades. Las mujeres presentaron un mayor número de patologías que los hombres, al igual que los resultados encontrados en un estudio realizado en una población de características similares a las del presente trabajo¹ (tabla I).

Estado Nutricional

La población estudiada presentó un buen estado nutricional (73,7 %). Sin embargo, algunos individuos

(3,5 %) presentaron malnutrición y el riesgo de malnutrición afectó al 22,8 % de los participantes.

Los artículos revisados, tanto nacionales como internacionales presentan cifras muy diversas, tanto de la prevalencia de malnutrición como del riesgo de malnutrición. Las cifras de malnutrición oscilan entre 0 %^{2,10-16} y 31,5 %¹⁷. Igualmente, la situación de riesgo nutricional presenta valores que oscilan entre 4,5 %¹⁸ y 57,5 %¹⁹. En la tabla IV se presenta una recopilación de estudios donde se evalúa el estado nutricional mediante el MNA. Los resultados son muy heterogéneos. Hay que tener en cuenta que en muchos de los estudios nutricionales referenciados no se especifican las características funcionales de los participantes y estas pueden ser un fuerte condicionante de los resultados obtenidos en la valoración del estado nutricional. En el presente estudio se han incluido tan sólo aquellos

ancianos de mayor edad, autónomos, de vida independiente y sin problemas graves de movilidad. Los resultados de este estudio fueron similares a los publicados para la población española de más de 75 años²⁰ y a los publicados por Montejano Lozoya et al² en un estudio llevado a cabo en condiciones similares a las nuestras.

Hay pocos estudios realizados en personas mayores autónomas que especifiquen los resultados pormenorizados del MNA en las 4 secciones en las que se agrupan los 18 apartados. En la sección de valoración global varios estudios muestran que las personas mayores también pueden padecer alteraciones del apetito, bien por problemas de morbilidad y sus tratamientos, o bien por el propio proceso de envejecimiento y los cambios fisiológicos que acontecen en él^{1,3}. En nuestro estudio un pequeño porcentaje de individuos manifestaron tener un apetito escaso, haber perdido peso o haber padecido alguna enfermedad

aguda o situación de estrés psicológico en los últimos 3 meses, factores indicativos de una mayor probabilidad de malnutrición^{1,12}.

En la valoración antropométrica, al igual que en otros estudios¹², resulta paradójico que mientras que un 22.8% de la población estudiada presentaba riesgo de malnutrición, el 98.2% tenía IMC adecuado o incluso mostró valores superiores, propios de sobrepeso. Esto puede ser consecuencia de la dependencia de las variables de talla y peso de la edad. Además, es importante tener en cuenta que el estado nutricional es un proceso multifactorial y complejo que también depende de otras variables inmediatas, tales como pérdida de peso reciente, inadecuada ingestión de alimentos y presencia de enfermedades, situaciones que a su vez afectan y empeoran el estado nutricional^{2,12}.

Con respecto a la valoración dietética, la mayoría de la población estudiada mantenía unos buenos há-

Tabla IV

Estado nutricional de adultos mayores no institucionalizados. Valores expresados como porcentaje de población.

<i>Referencias</i>	<i>Área del estudio</i>	<i>Edad</i>	<i>Malnutrición</i>	<i>Riesgo de malnutrición</i>	<i>Sin malnutrición</i>
(10)	Tokyo	≥65	0	12.6	87.4
(2)	Valencia	≥65	0	23.3	76.67
(11)	Ourense	≥75	0	15.2	84.8
(12)	Tarragona	≥75	0	22	78
(13)	Barcelona	≥90	0	34.2	65.8
(14)	Barcelona	≥70	0	31	69.1
(15)	Ourense	≥75	0	27	73
(16)	Lleida	≥65	0	15.2	84.8
(24)	Taiwan	≥65	0.7	16.6	82.7
(18)	Baleares	≥65	3	4.5	92.5
(25)	España	≥65	3.1	30.1	66.8
(26)	Teherán	≥65	3.2	43.4	53.4
(21)	Cantabria	≥65	3.3	23.9	72.8
(27)	España	≥65	3.3	12.5	84.2
(22)	España	≥65	3.3	31.95	64.75
(28)	Valencia	≥65	3.7	22.2	74.2
(20)	España	≥65	4.3	24.4	71.5
(29)	Varios países	≥65	5.8	31.9	62.3
(30)	Madrid	≥65	7.8	36.6	55.6
(19)	Ourense	≥65	12.5	57.5	30
(31)	Cataluña	≥65	14.7	52.9	32.4
(32)	Cataluña	≥65	20.2	51.9	27.9
(33)	Andalucía	≥75	23.1	35.2	41.8
(34)	Bangladesh	≥60	26	62	12
(17)	Suiza	75-80	31.5	14.5	54

bitos alimentarios, consumía lácteos, carne y pescado al menos una vez al día, huevos y legumbres al menos 1 o 2 veces a la semana, y consumía frutas y verduras más de 2 veces al día, resultados similares a los encontrados en el estudio de Montejano et al². Sin embargo, los resultados son diferentes a los obtenidos por Valls et al¹², que referencian una menor frecuencia de consumo de leche, carne, pescado y legumbres para más de la mitad de su población. Por otro lado, la mayor parte de los individuos estudiados tan sólo realizaban 2 comidas completas diarias y no mantenían una adecuada hidratación, tomaban menos de 5 vasos diarios, resultados alejados del patrón de dieta saludable. Estos resultados son similares a los encontrados en el estudio de Valls et al¹² y diferentes a los encontrados por Montejano et al², que referencian que más del 75% de la población mayor de 75 años no institucionalizada mantenía una hidratación adecuada.

En la valoración subjetiva, alrededor del 90% de los sujetos consideraron estar bien nutridos aunque, tal y como se indicó anteriormente, casi el 25% presentó riesgo de malnutrición. Estos resultados son similares a los encontrados en varios estudios españoles realizados en poblaciones con características similares a las del presente trabajo^{2,12}.

Relación del riesgo de malnutrición con patologías y factores sociales.

La población de personas ancianas no son un grupo homogéneo, todo lo contrario es el grupo poblacional más heterogéneo. Por ello, es muy importante poder identificar individualmente a las personas que o bien sufren malnutrición o están en riesgo de padecerla. En este tipo de estudios hay que tener en cuenta no sólo los tradicionales factores de riesgo relacionados directamente con el consumo de alimentos, sino también aquellos otros factores, tales como movilidad, apetito, patologías y variables sociodemográficas, que están fuertemente asociados con la ingesta de nutrientes y el estado nutricional del sujeto¹.

Los resultados del presente estudio relacionan de forma directa el riesgo de malnutrición con una situación social más desfavorecida, mayor longevidad y mayor número de patologías (tabla III). Aunque las diferencias entre hombres y mujeres no llegaron a ser estadísticamente significativas, cabe destacar que las mujeres presentaron un mayor riesgo de malnutrición que los hombres. La mayor parte de la población tenía un buen estado de salud y presentaba una baja probabilidad de mortalidad en los siguientes tres años.

De acuerdo con otros estudios, nuestros resultados muestran que el colectivo de personas más longevas^{15,19-22} y principalmente las mujeres^{2,18,22} presentan una mayor prevalencia de malnutrición.

Las variables psicosociales no se tienen en cuenta en muchos estudios, sin embargo, son importantes factores de riesgo de malnutrición^{1,2,15} y tienen más im-

portancia cuando se tiene en cuenta la existencia de patologías, como es la situación estudiada en hipertensos y diabéticos²³.

Nuestros resultados coinciden con los presentados en otros estudios en los que se relaciona la malnutrición, (valorada mediante el MNA), con un mayor índice de mortalidad en las personas de edad avanzada²¹ y la mayor prevalencia de patologías crónicas diagnosticadas^{1,21}, lo que indica que el empleo sistemático del MNA ayudaría a reducir el número de fallecimientos asociados a la malnutrición²¹.

Conclusiones

La población mayor de 75 años no institucionalizada y con autonomía funcional, presenta un buen estado de salud y un aceptable estado nutricional. A pesar de ello, casi el 25% del colectivo tiene riesgo de malnutrición, principalmente las mujeres y los ancianos mayores de 90 años. El riesgo de malnutrición parece estar asociado a una situación social más desfavorecida, al mayor número de patologías y a una peor calidad de vida.

Es evidente, que la situación de riesgo nutricional si no se detecta a tiempo y no se trata, puede llegar a alcanzar malnutrición, una situación patológica grave con consecuencias muy negativas para la salud de los adultos mayores, sin olvidar el coste socio-sanitario que esta situación conlleva. El desarrollo de programas de formación en educación nutricional dirigidos a la población, a profesionales sanitarios y cuidadores, junto con la utilización de instrumentos para detectar el riesgo nutricional en los centros de atención primaria, podrían ser herramientas eficaces para disminuir la prevalencia de malnutrición, evitar sus consecuencias negativas sobre la salud y mejorar la calidad de vida de los adultos mayores.

La realización de estudios de intervención en hábitos nutricionales en adultos mayores constituye una importante línea de investigación que hay que incentivar, ya que con pequeños cambios bien dirigidos, se podrían conseguir importantes mejoras en el estado nutricional de esta población altamente vulnerable.

Agradecimientos

Se agradece al proyecto GR3/14 del programa de financiación UCM-Santander 2014 y la colaboración del Excelentísimo Ayuntamiento de Garrucha, Almería, Spain.

Referencias

1. Montejano Lozoya R, Ferrer Diego RM, Clemente Marín G, Martínez Alzamora N, Sanjuan Quiles A, Ferrer Ferrándiz E. Factores asociados al riesgo nutricional en adultos mayores autónomos no institucionalizados. *Nutr Hosp*. 2014;30(4):858-69.

2. Montejano Lozoya R, Ferrer Diego RM, Clemente Marín G y Martínez Alzamora N. Estudio del riesgo nutricional en adultos mayores autónomos no institucionalizados. *Nutr Hosp* 2013; 28(5): 1490-8.
3. Tena Dávila MC y Serrano Garijo P. Malnutrición en el anciano. En: Manual de Geriatria. Salgado Alba A, Guillén Llera F, Ruipérez Cantera I. Elsevier Doyma, SL. Barcelona, 2007: 731-40.
4. Serra Rexach JA y Cuesta Triana F. Valoración geriátrica integral. En: SEMPE y SEGG, editores. Valoración nutricional en el anciano. Recomendaciones prácticas de los expertos en geriatría y nutrición 2007;41-62. [http://www.gerontogeriatría.org.ar/pdf/valoración_nutricional_anciano.pdf]
5. Kondrupp J, Allison SP, Elia M, Vellas B and Plauth M. Educational and Clinical Practice Committee, European Society of Parenteral and Enteral Nutrition (ESPEN). ESPEN guidelines for nutrition screening. *Clin Nutr* 2003; 22(4):415-22.
6. Vellas B, Villars H, Abellán G, Soto ME, Rolland Y, Guigoz Y et al. Overview of the MNA-its history and challenge. *J Nutr Health Aging* 2006; 10 (6):456-65.
7. García-González JV, Díaz-Palacios E, Salamea A, Cabrera D, Menéndez A, Acebal García V et al. Evaluación de la fiabilidad y validez de una escala de valoración social en el anciano. *Aten Primaria* 1999; 23: 434-40.
8. Encuesta Nacional de la Salud 2011-2012. Madrid: Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad; 2013.
9. Charlson M, Pompei P, Ales KL and McKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chron Dis* 1987; 40: 373-83.
10. Lizaka S, Tadaka E and Sanada H. Comprehensive assessment of nutritional status and associated factors in the healthy, community-dwelling elderly. *Geriatr Gerontol Int* 2008; 8 (1): 24-31.
11. Méndez Estévez E, Romero Pita J, Fernández Domínguez MJ, Troitiño Álvarez P, García Dopazo S, Jardón Blanco M et al. ¿Tienen nuestros ancianos un adecuado estado nutricional? ¿Influye su institucionalización? *Nutr Hosp* 2013; 28(3):903-13.
12. Valls T y Mach N. Riesgo de malnutrición en la población mayor de 75 años. *Med Clin* 2012; 139 (4): 157-60.
13. Ferrer A, Formiga F, Almeda J, Alonso J, Brotons C y Pujol R. Calidad de vida en nonagenarios: género, funcionalidad y riesgo nutricional como factores asociados. Estudio Octabaix. *Med Clin* 2010; 134 (7): 303-6.
14. Serra-Prat M, Palomera M, Gomez C, Sar-Shalom D, Saiz A, Montoya JG et al. Oropharyngeal dysphagia as a risk factor for malnutrition and lower respiratory tract infection in independently living older persons: a population-based prospective study. *Age Ageing* 2012; 41: 376-81.
15. Méndez E, Rey M, Troitiño P, Menéndez M, Quintas P y Veiga B. Valoración del estado nutricional de pacientes ancianos de Ourense. *Med General* 2010; 125: 61-8.
16. Jürschik Giménez, MP, Torres Puig-gros J, Solá Martí R, Nuin Órreo C y Botigüé Satorra T. Estado nutricional de la población mayor de Cataluña de diferentes niveles asistenciales. *Arch Latinoam Ntr* 2009; 59(1): 38-46.
17. Johansson Y. Self Perceived Health and Nutritional Status among Home Living Older People. A prospective study [Thesis]. Division of Nursing Science. Department of Medical and Health Sciences Linköping University, Sweden; 2009.
18. Tur JA and Colomer M. Dietary intake and nutritional risk among free-living elderly people in Palma de Mallorca. *J Nutr Health Aging* 2005; 9 (6): 390-6.
19. De la Montaña Miguélez J, Areal Salve C y Miguez Bernárdez M. Evaluación del riesgo nutricional mediante el MNA en una población anciana no institucionalizada. *Arch Latinoam Nutr* 2009; 59(4):390-4.
20. Cuervo M, García A, Ansorena D, Sánchez-Villegas A, Martínez-González M, Martínez J et al. Nutritional assessment interpretation on 22.007 Spanish community-dwelling elders through the Mini Nutritional Assessment test. *Public Health Nutr* 2008; 12 (1): 82-90.
21. Jiménez Sanz M, Sola Villafranca JM, Pérez Ruiz C, Turienzo Llata MJ, Larrañaga Lavin G, Mancebo Santamaría MA et al. Estudio del estado nutricional de los ancianos de Cantabria. *Nutr Hosp* 2011; 26 (2): 345-54.
22. Ramón JM y Subirá C. Prevalencia de malnutrición en la población anciana española. *Med Clin* 2001; 117 (20): 766-70.
23. Menéndez Villalva C, Montes Martínez A, Gamarra Mondelo T, Nuñez Losada C, Alonso Fachado A, Buján Gamendia S. Influencia del apoyo social en pacientes con hipertensión arterial esencial. *Aten Primaria* 2003; 31(8):506-13.
24. Tsai AC, Chang T-L, Yang TW, Chang-Lee SN and Tsay SF. A modified mini nutritional assessment without BMI predicts nutritional status of community-living elderly in Taiwan. *J Nutr Health Aging* 2010; 14 (3): 183-9.
25. Gil-Montoya JA, Subirá C, Ramon JM y González-Moles MA. Oral health-related quality of life and nutritional status. *J Public Health Dent* 2008; (68): 88-93.
26. Amirkalali B, Sharifi F, Fakhrzadeh H, Mirafen M, Ghaderpanahi M and Larijani B. Evaluation of the Mini Nutritional Assessment in the elderly, Tehran, Iran. *Public Health Nutrition* 2010; 13 (9): 1373-9.
27. Sánchez-Muñoz LA, Serrano-Monte A, Pita Álvarez J y Jauset Alcalá C. Valoración nutricional con Mini Nutritional Assessment, Cartas al Editor. *Med Clin* 2013; 140 (2): 93-5.
28. Plan de educación nutricional por el farmacéutico (Plenufar III). Educación nutricional a las personas mayores. Vocalía Nacional de Alimentación. Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos. 2006; 71. [<http://www.imserso-mayores.csic.es/documentos/documentos/plenufar-resultados-01.pdf>].
29. Kaiser MJ, Bauer JM, Rasmussen C, Uter W, Guigoz Y, Cederholm T et al. Frequency of Malnutrition in Older Adults: A Multinational Perspective Using the Mini Nutritional Assessment. *J Am Geriatr Soc* 2010; 58 (9): 1734-8.
30. Esteban M, Tena Dávila MC, Serrano P, Romero R, Martínez-Díez C y Martínez-Simancas A. Valoración del estado nutricional en una consulta de geriatría: aportaciones preliminares. *Rev Esp Geriatr Gerontol*, 2004; 39:25-8.
31. Unanue-Urquijo S, Badia-Capdevila H, Rodríguez-Requejo S, Sánchez-Pérez I y Coderch-Lassaletta J. Factores asociados al estado nutricional de pacientes geriátricos institucionalizados y atendidos en su domicilio. *Rev Esp Geriatr Gerontol*, 2009;44:38-41.
32. Ricart Casas J, Pinyol Martínez M, de Pedro Elvira B, Devant Altamir M y Benavides Ruiz A. Desnutrición en pacientes en atención domiciliaria. *Aten Primaria*, 2004;34: 238-43.
33. Martínez de la Iglesia J, Aguado Taberné A, Lemos Peña A, Alfán Alamillo P, Fernández Conde B, Burg Gómez C. Aproximación al estado nutricional de una población en atención domiciliaria. *Rev Esp Geriatr Gerontol*, 2006; 41: 321-6.
34. Kabir ZN, Ferdous T, Cederholm T, Khanam MA, Streatfield K and Wahlin A. Mini Nutritional Assessment of rural elderly people in Bangladesh: the impact of demographic, socio-economic and health factors. *Public Health Nutr* 2006; 9 (8): 968-74.

Todos los autores participantes en este trabajo declaran que:

1. Los artículos no han formado parte de ninguna otra Tesis Doctoral anteriormente.
2. Los coautores autorizan la presentación de los artículos como parte de esa Tesis Doctoral.
3. Y los coautores renuncian a presentar los artículos como parte de su Tesis Doctoral en esta u otra Universidad.

Firma



Applied nutritional investigation

Quality of life and risk of malnutrition in a home-dwelling population over 75 years old

Ana Hernández-Galiot^a, Isabel Goñi Dra.^{a,b,*}^a Department of Nutrition, School of Pharmacy, University Complutense of Madrid, Madrid, Spain^b Departamento de Nutrición I. Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, Spain

ARTICLE INFO

Article history:

Received 19 April 2016

Accepted 19 October 2016

Keywords:

Quality of life

Mini Nutritional Assessment

EuroQol-5D

Aging

Health status

ABSTRACT

Objectives: To evaluate the quality of life of a noninstitutionalized population aged older than 75 y by determining nutritional and health status, and to investigate the relationship between nutritional risk and quality of life.

Methods: A cross-sectional study of elderly people was conducted in Garrucha (Almería) in southern Spain. A total of 102 participants (61 women and 41 men) aged older than 75 y. The Mini Nutritional Assessment test was used to detect nutritional risk. Quality of life was assessed using the EuroQol-5D test. Body mass index, education level, physical activity, history of illness, use of medication, and smoking and alcoholic habits were also determined.

Results: Most of the population presented an acceptable nutritional status, were functionally independent and presented a best health state evaluated by the EuroQol-5D index. However, almost 20.6% were at risk of malnutrition, especially women and participants over the age of 90 y. A significant negative association ($P < 0.05$) between the risk of malnutrition and index of quality of life was found.

Conclusions: Risk of malnutrition was common among community-dwelling older people. Participants who were malnourished or at high risk of malnutrition also had a lower rate of quality of life and greater loss of personal autonomy.

© 2016 Elsevier Inc. All rights reserved.

Introduction

Populations worldwide are rapidly ageing, with major implications for health systems. According to the Spanish Statistical Office, life expectancy in Spain is the highest in Europe: 79.2 y for men and 85 y for women. It is estimated that by 2060, one third of Spaniards will be over the age of 65 y [1]. In recent decades, reduced mortality rates at older ages have led to an increasing proportion living long enough to become centenarians [1].

This work was supported by the Project GBR/14 University Complutense of Madrid, UCM-Santander 2014. The study was conducted according to Declaration of Helsinki guidelines. All procedures were approved by the Ethics Review Board of the Complutense University in Madrid. On behalf of all authors, the corresponding author that there is no conflict of interest. A.H.-G. was involved in fieldwork investigation and performed data determinations, analysed the results, and drafted and revised the manuscript. I.G. designed and conducted the study, and drafted and revised the manuscript. The authors acknowledge the collaboration of honorable City Council of Garrucha, Almería, Spain.

* Corresponding author. Tel.: +34 9 1394 1812; Fax: +34 9 1394 1732.

E-mail address: lgonic@ucm.es (I. Goñi).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.nut.2016.10.013>

0899-9007/© 2016 Elsevier Inc. All rights reserved.

The positive side of living longer is evident, but it is also important to live for more years in good physical and mental health, meaning good quality of life. Health-related quality of life is a multidimensional concept that includes domains related to physical, mental, emotional, and social functioning [2]. Quality of life is therefore the result of a combination of personal resources, control of the environment, personal values, and current living conditions [2].

The aging process itself affects certain nutritional aspects such as sense perception (loss of taste and smell), ability to chew and swallow, impaired bowel function, decreased secretions, and so on, which often alter the nutritional status of the elderly [3]. Inadequate food, poor social activities, and physical inactivity can lead to an inability to perform everyday tasks, changes in quality of life, morbidity, and mortality [3]. This occurs in combination with the physiological changes inherent in the aging process, and increases the risk of nutritional problems that affect the quality of life. There is evidence of the influence of malnutrition on deteriorating physical and mental function, and the negative effect this has on the quality of life [3–5].

There are relatively few studies linking nutritional status with quality of life in elderly autonomous noninstitutionalized individuals [6], as noted above, is the group predicted to grow in the coming years. The risk of malnutrition in these often apparently healthy individuals may go unnoticed [2,3].

If the risk of malnutrition is not detected and treated early, it can evolve into malnutrition, which is a serious pathologic condition with very negative consequences for the health of older adults, not to mention the social and healthcare costs malnutrition causes [5]. The development of training programs in nutrition education for the general population, health professionals, and caregivers, along with the use of instruments to detect nutritional risk in primary care centers, could be effective tools to reduce the prevalence of malnutrition, avoid its negative health consequences, and improve the quality of life of the elderly population [7,8].

There is an evident need for routine monitoring of the overall health of the elderly population. We could hypothesize that healthy lifestyles are the environmental cause of increased life expectancy in the elderly.

Strategies based on early detection of health problems through simple, reliable, and fast instruments for measuring quality of life and well-being, such as EuroQol-5D (EQ-5D) and the Mini Nutritional Assessment (MNA) would encourage good health during aging and reduce social and healthcare consequences. EQ-5D, validated for use in Spanish population protocols, and MNA are instruments for detecting nutritional risk recommended for routine geriatric assessment by the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism [9].

The aim of this work, therefore, is to evaluate the quality of life of an elderly home-dwelling population aged over 75 y, living independently, by determining nutritional and health status, and to investigate the relationship between nutritional risk and quality of life.

Materials and methods

Study design

A pilot study, the Garrucha Old Age Health Study, was conducted in very old men and women living in Garrucha (8626 registered inhabitants), Almería, Spain, located on the Mediterranean coast. All noninstitutionalized inhabitants ages 75 y and over ($n = 464$) registered in the municipal census in 2014 were invited by letter to participate in the study, and the final sample comprised 102 individuals aged over 75 y (61 women and 41 men). Participants were divided into four age groups: 75 to 79; 80 to 84; 85 to 89; and ≥ 90 .

Data were collected by interview using comprehensive geriatric and nutritional assessment. Interviews were conducted by trained researchers, and informed written consent was obtained from all participants.

The study was the result of a collaboration agreement between the University Complutense of Madrid and the Garrucha City Council, and it was conducted according to Declaration of Helsinki guidelines. All procedures were approved by the Ethics Review Board of the University Complutense of Madrid.

Nutritional status

The risk of malnutrition was assessed by using the MNA tool [10], consisting of 18 sections with questions on four aspects: overall evaluation, anthropometric assessment, dietary assessment, and subjective assessment. The maximum score was 30 points. Three categories were identified based on the results: malnutrition, <17 ; at risk of malnutrition, 17 to 23.5; and well nourished, >24 .

Assessment of health-related quality of life

Quality of life was determined using the EQ-5D [11,12], a standardized non-disease-specific instrument for describing and evaluating health-related quality of life. It consists of two parts: the EQ-5D descriptive system and the EQ-5D visual analog scale (VAS). EQ-5D describes health status in terms of five dimensions: mobility, self-care, daily activities, pain or discomfort, and anxiety or depression. Each of these dimensions is divided into three levels of severity (no

problems, some problems, and extreme problems). These data are then converted to a single overall score (EQ-5D index) using a predefined table of values. The index ranges from a value of 1 (best state of health) and 0 (worst state of health). It is stratified into three categories: best health status, 0.5 to 1; regular health status, <0.5 ; and poor health status, 0.

The VAS is a scale marked 0 to 100, where zero represents the worst imaginable state of health, ≤ 40 , poor; 41 to 53, fair; 54 to 76, good; 77 to 80, very good; 81 to 90, excellent; and 91 to 100, the best imaginable state.

Other measurements

The baseline examination included specific questions about physical activity (time in min/d), education level (none, primary studies, secondary studies, or university studies), smoking (yes/no), daily alcoholic habits (yes/no), and use of medication (number of medications). History of illness was performed using the questionnaire of Encuesta Nacional de Salud de España (ENSE) 2011 to 2012 [13].

Statistical analysis

A descriptive analysis was conducted on the frequencies, averages, and percentages of the population segmented by sex and age groups. The results were stratified into categorical variables as the scoring criteria for each determination. The results for the categories were compared using contingency tables. Differences between categorical variables were analyzed with the Chi-square Pearson test. The average score in each category in terms of sex and age was compared using analysis of variance (ANOVA). P values < 0.05 were considered statistically significant. V22 SPSS statistical software (IBM Corporation, Armonk, NY) was used for data analysis and processing.

Results

Patient characteristics

Table 1 shows the characteristics of the study population differentiated by sex. The mean age of subjects was 81.3 ± 4.6 y. Approximately 40.2% of the population were men ($n = 41$; mean age 81.1 ± 4.7) and 59.8% women ($n = 61$; mean age 81.4 ± 4.5).

The mean body mass index (BMI) value was 27.5 ± 4.1 . No difference between women and men was found.

The population presented a mean of five diagnosed pathologies. Women had more pathologies than men did. Almost 60% of the population ($n = 60$) consumed fewer than five drugs per day. Women consumed a greater number of medicines. It was noteworthy that only two participants were smokers. Almost 25% ($n = 25$) consumed alcohol usually. Most of population had secondary studies.

Most of population practiced physical activity (73.5%, $n = 75$). They had a moderate level of physical activity, with an average of >50 min of activity per day, particularly walking, cycling, swimming, gymnastics, and bodybuilding adapted to the elderly (Table 1). Notably more 93% of participants ($n = 95$) had functional autonomy.

Nutritional status

Most of the population was well nourished according to the results of MNA (25.98 ± 3.4), (Table 1). However, almost 21% of the participants ($n = 21$) were at risk of malnutrition and 2% ($n = 2$) had malnutrition. Women generally showed more risk of malnutrition than men did, although the differences were not statistically significant. However, significant differences by age were found. The group over 90 y had the lowest average MNA score (21.5 ± 7.9), value corresponding with risk of malnutrition (Table 2). Although this group is very small and no clear conclusions can be drawn, it is significant that one of the three participants was malnourished

Table 1
Characteristics of study population

	Total n = 102	Women n = 61	Men n = 41	P value*
Age (y), mean \pm SD	81.3 \pm 4.6	81.4 \pm 4.5	81.1 \pm 4.7	0.684
Nutritional status (MNA), mean \pm SD	25.9 \pm 3.4	25.9 \pm 3.3	26.1 \pm 3.6	0.807
Quality of life (EQ-5D), mean \pm SD	0.8 \pm 0.3	0.7 \pm 0.3	0.8 \pm 0.3	0.115
VAS, mean \pm SD	76.2 \pm 22.3	76.7 \pm 22.1	75.5 \pm 22.9	0.788
BMI (kg/m ²), mean \pm SD	27.5 \pm 4.1	27.4 \pm 4.6	27.8 \pm 3.3	0.614
Number of diseases, mean \pm SD	5.1 \pm 3.9	5.25 \pm 4.1	4.7 \pm 3.7	0.480
Physical activity (min/person/d), mean \pm SD	51.1 \pm 55.4	39.4 \pm 50.6	68.5 \pm 58.2	0.008
Educational level, n (%)				0.496
None	14 (13.7)	8 (7.8)	6 (5.9)	
Primary studies	18 (17.6)	7 (6.9)	11 (10.8)	
Secondary studies	45 (44.1)	18 (17.6)	27 (26.5)	
University studies	25 (24.5)	8 (7.8)	17 (16.6)	
Polypharmacy (>5 medications), n (%)	42 (41.2)	23 (22.6)	19 (18.6)	
Alcohol consumption, n (%)	25 (24.5)	10 (9.8)	15 (14.6)	0.020
Tobacco consumption, n (%)	2 (2)	2 (2)	0	0.020

BMI, body mass index; EQ-5D, index of social values of EuroQol-5 dimensions; MNA, Mini Nutritional Assessment; SD, standard deviation; VAS, Visual Analog Scale

* Analysis of variance and Chi-square Pearson test; $P \leq 0.05$ corresponds to significant differences between women and men.

and the other two presented MNA values very close to the risk of malnutrition.

Assessment of health-related quality of life

The study population presented a good quality of life. The average EQ-5D index was 0.8 ± 0.3 , close to the optimal quality of life. More than half the participants presented an index of ≥ 0.5 . However, significant differences were found by age (Table 2). The group over 90 y had the lowest average EQ-5D index (0.4 ± 0.3), denoting a regular health status (Table 2). The differences between men and women were not significant, although men showed a slightly higher EQ-5D.

The mean VAS value was 76.2 ± 22.3 , corresponding to very good state of health. Almost 42% ($n = 42$) of the population rated their health as excellent or the best imaginable state of health. Only one of the participants considered holding a worst health status and five judged their health status as poor. There were no significant differences due to age and sex, although men and the 80 to 84 age group obtained the lower mean VAS, with values 75.5 and 71.8, respectively (Table 2).

Relationship between risk of malnutrition and quality of life

Individuals with better nutritional status also had a higher EQ-5D ($P \leq 0.001$), coinciding with individuals who had a higher VAS score ($P \leq 0.05$; Table 3). The results were fairly consistent with the subjective assessment of state of health of participants. Only 6% of individuals who were at risk of malnutrition according to the MNA believed they had excellent or best health state when valued subjectively.

The relationship between the three MNA categories and the five dimensions evaluated in the EQ-5D are shown in Table 4. A high, significant correlation was found between MNA, and all the dimensions evaluated in EQ-5D, except in the dimension assessing the state of anxiety and depression (Table 4). Malnourished individuals or those at risk of malnutrition also had problems with mobility, personal care, pain and discomfort, and daily activities (Table 4).

Discussion

Early diagnosis of malnutrition and the evaluation of other factors associated with the aging process are the keys to avoiding

Table 2
Nutritional status and quality of life of a noninstitutionalized population older than 75 y

	Women n = 61	Men n = 41	P value	75 to 79 n = 40	80 to 84 n = 32	85 to 89 n = 27	≥ 90 n = 3	P value
MNA	25.9 \pm 3.3	26.1 \pm 3.6	0.807*	26.8 \pm 2.9	25.5 \pm 3.2	25.7 \pm 3.3	21.5 \pm 7.9	0.033*
Malnutrition	1 (1)	1 (1)	0.918 [†]	0	0	1 (1)	1 (1)	0.002 [†]
Risk of malnutrition	12 (11.8)	9 (8.8)		7 (6.9)	10 (9.8)	4 (3.9)	0	
Well nourished	48 (47.1)	31 (30.4)		33 (32.4)	22 (21.6)	22 (21.6)	2 (2)	
EQ-5D	0.7 \pm 0.3	0.8 \pm 0.3	0.115*	0.9 \pm 0.2	0.7 \pm 0.3	0.7 \pm 0.3	0.4 \pm 0.3	0.001*
Worst health status	1 (1)	0	0.480 [†]	0 (0)	0	1 (1)	0	0.006 [†]
Regular health status	13 (12.7)	6 (5.9)		3 (2.9)	7 (6.9)	8 (7.8)	1 (1)	
Best health status	47 (46.1)	35 (34.3)		37 (36.3)	25 (24.5)	18 (17.6)	2 (2)	
VAS	76.3 \pm 22.1	75.5 \pm 22.9	0.788*	78.3 \pm 21.4	71.8 \pm 25.6	78.8 \pm 19.4	73.3 \pm 25.2	0.59*
Worst health status	0	1 (1)	0.158 [†]	0	1 (1)	0	0	0.96 [†]
Poor	4 (3.9)	1 (1)		2 (2)	2 (2)	1 (1)	0	
Fair	11 (10.8)	7 (6.9)		6 (6.1)	8 (8.1)	3 (3)	1 (1)	
Good	10 (9.8)	7 (6.9)		6 (6.1)	5 (5.1)	5 (5.1)	1 (1)	
Very good	5 (4.9)	11 (10.8)		7 (7.1)	3 (3)	6 (6.1)	0	
Excellent	10 (9.8)	3 (3)		7 (7.1)	3 (3)	3 (3)	0	
Best health status	18 (17.6)	11 (10.8)		12 (12.1)	9 (9.1)	7 (7.1)	1 (1)	

EQ-5D, index of social values of EuroQol-5 dimensions; MNA, Mini Nutritional Assessment; VAS, Visual Analog Scale
Results were expressed as mean \pm standard deviation and number and percentage respect to total population, n (%)

* Analysis of variance; $P \leq 0.05$ was considered to be statistically significant.

[†] Chi-square Pearson test; $P \leq 0.05$ was considered to be statistically significant.

Table 3
Statistical relationship between the results of the MNA, EQ-5D, and VAS*

	MNA category		
	Malnutrition: MNA <17 n (%)	Risk of malnutrition: MNA 17 to 23.5 n (%)	Well-nourished: MNA >24 n (%)
EQ-5D ($P < 0.001$)	2 (2)	21 (20.6)	79 (77.5)
Worst health state	0	1 (1)	0
Regular health state	2 (2)	8 (7.8)	9 (8.8)
Best health state	0	12 (11.8)	70 (68.6)
VAS ($P < 0.05$)	0	1 (1)	0
Worst health state	0	1 (1)	0
Poor	0	1 (1)	4 (4)
Fair	1 (1)	6 (6.1)	11 (11.1)
Good	0	4 (4)	13 (13.1)
Very good	0	1 (1)	15 (15.2)
Excellent	0	3 (3)	10 (10.1)
Best health state	0	3 (3)	26 (26.3)

EQ-5D, index of social values of EuroQol-5 dimensions; MNA, Mini Nutritional Assessment; VAS, Visual Analog Scale

* Chi-square of Pearson test; P values ≤ 0.05 indicated significant correlation.

a deterioration of health status and quality of life in this vulnerable population. Malnutrition is common in older people and is associated with functional and cognitive impairment, which usually causes greater morbidity and reduced quality of life [4,14]. Quality of life is a multidimensional concept that includes some domains related with health status and life expectancy. Quality of life depends as much on physical as on psychological well-being, and both factors can be influenced by nutritional status [15]. Obviously, the nutritional status of elderly people plays an important role in protecting health, improving various aspects involved in quality of life, and in slowing the aging process for as long as possible [2].

The low number of participants is an important limitation in this study. However, we must bear in mind that these participants are older elderly people who have functional autonomy and are living at home. It is not often that research finds these characteristics in a study group like this [16].

The study population presented a good quality of life, and also revealed an optimum nutritional status. The mean values of the EQ-5D index were higher than reported by other authors [17–19]. In contrast with other similar studies, we found no sex differences [17,18].

Most study participants (77.5%) were well nourished. However, some individuals (2%) presented malnutrition and 20.6% were at risk of malnutrition. The results were similar to those found in other studies in elderly over the age of 75 y [6,15,20]. It is interesting to distinguish between risk of malnutrition and malnutrition because interventions required for each case are different. Nutritional risk is amenable to change and may reverse its course, whereas malnutrition is more likely to persist and have worse consequences [2]. A low MNA score has been found to be a strong predictor of long-term mortality both in free-living elderly and in those living in institutional care [21]. The results are widely heterogeneous and show very different figures for the prevalence of both malnutrition between 0% and 31.5% and risk of malnutrition between 4.5% and 57.5% [8]. It should be noted that in many of the nutritional studies referenced, the functional characteristics of participants are not specified, and these can strongly determine the results of the nutritional status assessment.

Table 4
Dimensions distribution assessment in the EuroQol-5D, according to the category of MNA*

	MNA Category		
	Malnutrition: MNA <17 n (%)	Risk of malnutrition: MNA 17 to 23.5 n (%)	Well-nourished: MNA >24 n (%)
Mobility ($P < 0.001$)			
No problems	0	11 (10.8)	57 (55.9)
Some problems	0	7 (6.9)	22 (21.6)
Dependent	2 (2)	2 (2)	0
Personal care ($P < 0.001$)			
No problems	0	11 (10.8)	68 (66.7)
Some problems	0	7 (6.9)	10 (9.8)
Dependent	2 (2)	2 (2)	1 (1)
Daily activities ($P < 0.001$)			
No problems	0	11 (10.8)	66 (64.7)
Some problems	0	3 (2.9)	12 (11.8)
Dependent	2 (2)	6 (5.9)	1 (1)
Pain/discomfort ($P < 0.05$)			
Absence	1 (1)	12 (11.8)	48 (47.1)
Moderate	0	8 (7.8)	25 (24.5)
High	1 (1)	0	6 (5.9)
Anxiety/depression ($P > 0.05$)			
Absence	1 (1)	13 (12.7)	66 (64.7)
Moderate	0	5 (4.9)	11 (10.8)
High	1 (1)	2 (2)	

MNA, Mini Nutritional Assessment

* Chi-square of Pearson test; P values ≤ 0.05 were considered to be statistically significant.

There is increasing evidence in the literature that nutritional status is closely related to functional status in older adults. Because a high level of functional status implies independence and quality of life [22], it is of crucial importance for this population to maintain their functionality in an optimal state of health.

Disability in daily activities was shown to be associated with low BMI [23] and malnutrition according to the MNA. However, a high BMI could be a risk factor for decreased functionality and is often accompanied by greater mobility-related disability, higher mortality, and a poorer quality of life [3]. Other authors have shown that a higher BMI is associated with lower risk of malnutrition [20]. In this work, the mean BMI was 27.5 kg/m². The interpretation of these numbers may lead to confusion. This BMI value corresponds to grade II overweight according to the World Health Organization assessment scale. However, some authors presented similar values for people ages 60 to 69 y and even a BMI of 28.2 for people over 70 y, who were not considered overweight. Similarly, the Australia and New Zealand Society for Geriatric Medicine [24] developed a BMI classification based on the association between BMI and risk of chronic disease and mortality in healthy populations and concluded that, in practice, it may be appropriate to adjust the BMI classification for people aged >65 y to underweight <23 kg/m², healthy weight 24 to 30 kg/m², and overweight >30 kg/m². In support of this information, it should be noted that both low and high BMI values have been associated with increased mortality, suggesting that the most beneficial BMI value was 25 to 29.9 for older individuals [25]. However, after age 70, the association between high BMI values and mortality appears to weaken, whereas the association between low values and mortality persists. This changing pattern also seems to become more pronounced with increasing age in men compared with women [26]. A relationship between BMI and quality of life has been established by EQ-5D, with the

highest score in the BMI category of 25 to 27 kg/m² [27]. Most of results from this study were in this range, so the participants cannot be said to be overweight; the mean BMI value did not differ between women and men (Table 1).

Most of the population presented five or fewer than five pathologies, and women had a higher number of pathologies than men (Table 1). These results were similar to those of a study in a population with features similar to the one in this present research [15]. Polypharmacy is a risk factor for malnutrition according to several studies in the elderly [14], possibly due to the alterations in appetite or taste produced by certain drugs, or to drug interactions with food. If polypharmacy is considered to denote the consumption of more than five drugs, many of the participants in this study population were polymedicated. The results of other studies regarding the use of drugs are heterogeneous [14,17]. Notably, women took a greater number of drugs than men, a result similar to the results findings of other studies [3,17,19].

On the other hand, smoking is one of the lifestyle risk factors associated with loss of autonomy in elderly individuals living independently [3]. In this study, only two participants were smoking (Table 1).

The aging process also implies an increase in the prevalence of cognitive deterioration and its impact on independence levels and quality of life. This deterioration may affect daily activities and result in a state of malnutrition that especially aggravates the aging process and leads to a poorer quality of life in the elderly population.

Most participants presented a best health status, assessed by both EQ-5D and VAS of each individual (Table 3). The VAS score in our study (76.3 ± 22.1) was 15 points higher than the values reported in other similar studies [17–19,28].

It should be mentioned that the European Study of the Epidemiology of Mental Disorders [19] assessed representative population samples in six European countries, including Spain. They evaluated health status using the EQ-5D, and the results for the Spanish population were similar to those found in this work. 35.1% of European participants had problems in one or more of the dimensions evaluated in EQ-5D. The mean VAS score in the European Study of the Epidemiology of Mental Disorders was 77.1, ranging from 75.0 in Spain to 82.0 in the Netherlands. After adjusting for sociodemographic variables, the proportion of respondents reporting problems in any of the EQ-5D dimensions was significantly higher than the total mean in France and lower in Spain and Italy.

More than 50% of the participants in our study showed a very good, excellent, or best health state assessed by VAS (Table 3), and they had no problems in any of the five dimensions of the EQ-5D test (Table 4). The problems detected in the evaluated dimensions and the severity levels were similar to those referenced by other authors [18], with pain and discomfort being the most frequently detected problems.

The elderly comprise the most heterogeneous population group. It is therefore very important to identify individuals who either suffer from malnutrition or are at risk of malnutrition. This type of study must take into account not only the traditional risk factors directly related to food consumption, but also other functional impairments associated with aging such as greater cognitive impairment [3,14,29,30], depressive symptoms, greater dependence for basic and instrumental daily activities [25,26,29,30], a disadvantaged social situation [14,20], a large number of diseases [20], increased mortality [20], and low self-rated health [17,20], all of which are strongly associated with the nutrient intake and nutritional status of subjects [15]. The results of this study support this association (Table 3). Similar results were

found by other authors [4,14,18,31]; however, other authors indicate that these variables were not related [32].

Conclusion

Risk of malnutrition was common among community-dwelling older people. Participants who were malnourished or at high risk of malnutrition also had a lower rate of quality of life and greater loss of personal autonomy.

Intervention studies on nutritional status in older adults comprise an important line of research that should be encouraged, because small, well-targeted changes could bring significant improvements in health of the elderly.

References

- [1] Vidal-Domínguez MJ, Hernández-Portelo J. Indicadores demográficos. En: Las personas mayores en España. Datos estadísticos estatales por Comunidades Autónomas. Madrid, España: Ministerio de Sanidad y Política social. Secretaría general de política social. Instituto de mayores y servicios sociales (IMSERSO); 2014:25–55. Informe 2012/Capítulo I.
- [2] Artacho R, Lujano C, Sánchez-Vico AB, Vargas-Sánchez C, González-Calvo J, Bouzas PR, et al. Nutritional status in chronically-ill elderly patients. Is it related to quality of life? *J Nutr Health Aging* 2014;18:192–7.
- [3] Beltrán B, Carbajal A, Cuadrado C, Varela-Moreiras G, Ruiz-Roso B, Martinet MN, et al. Nutrition and health of the elderly persons in Europe «SENECA's FINALE» study in Spain. 2. Style of life. Health and nutritional status. Physical and mental. *Rev Esp Geriatr Gerontol* 2001;36:82–3.
- [4] Kostka J, Borowiak E, Kostka T. Nutritional status and quality of life in different populations of older people in Poland. *Eur J Clin Nutr* 2014;68:1210–5.
- [5] Rasheed S, Woods RT. An investigation into the association between nutritional status and quality of life in older people admitted to hospital. *J Hum Nutr Diet* 2014;27:142–51.
- [6] Montejano LR, Ferrer-Diego RM, Clemente MG, Martínez-Alzamora N. Study on the nutritional risk of autonomous non-institutionalized adult elder people. *Nutr Hosp* 2013;28:1490–8.
- [7] Kaiser MJ, Bauer JM, Rasmussen C, Uter W, Guigoz Y, Cederholm T, et al. Frequency of malnutrition in older adults: A multinational perspective using the Mini Nutritional Assessment. *J Am Geriatr Soc* 2010;58:1734–8.
- [8] Hernández-Galiot A, Pontes-Torrado Y, Goñi I. Risk of malnutrition in a population over 75 years non-institutionalized with functional autonomy. *Nutr Hosp* 2015;32:1184–92.
- [9] Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M. Educational and Clinical Practice Committee, European Society of Parenteral and Enteral Nutrition (ESPEN). ESPEN guidelines for nutrition screening. *Clin Nutr* 2003;22:415–22.
- [10] Vellas B, Villars H, Abellán G, Soto ME, Rolland Y, Guigoz Y, et al. Overview of the MNA-its history and challenge. *J Nutr Health Aging* 2006;10:456–65.
- [11] EuroQol Group. EuroQol-a new facility for the measurement of health-related quality of life. *Health Policy* 1990;16:199–208.
- [12] Greiner W, Weijnen T, Nieuwenhuizen M, Open S, Badia X, Busschbach J, et al. A single European currency for EQ-5D health states. Results from a six country study. *Eur J Health Econ* 2003;4:222–31.
- [13] Encuesta Nacional de la Salud 2011–2012. Madrid: Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad; 2013.
- [14] Méndez E, Romero-Pita J, Fernández-Domínguez MJ, Troitino-Álvarez P, García-Dopazo S, Jardón-Blanco M, et al. Do our elderly have an adequate nutritional status? *Nutr Hosp* 2013;28:903–13.
- [15] Montejano R, Ferrer-Diego RM, Clemente-Marín G, Martínez-Alzamora N, Sanjuan-Quiles A, Ferrer-Ferrándiz E. Nutrition-related risk factors in autonomous non-institutionalized adult elderly people. *Nutr Hosp* 2014;30:858–69.
- [16] Hernández-Galiot A, Goñi I. Quality of the diet of the spanish population over 80 years non-institutionalized. *Nutr Hosp* 2015;31:2571–7.
- [17] Ferrer A, Formiga F, Almeda J, Alonso J, Brotons C, Pujol R. Health-related quality of life in nonagenarians: gender, functional status and nutritional risk as associated factors. *Octabaix Study*. *Med Clin* 2010;134:303–6.
- [18] Jiménez-Redondo S, Beltrán B, Gavidia-Banegas J, Guzmán-Mercedes L, Cuadrado C, Gómez-Pavón J. Influence of nutritional status on health-related quality of life of non-institutionalized older people. *J Nutr Health Aging* 2014;18:359–64.
- [19] König HH, Heider D, Lehnert T, Riedel-Heller SG, Angermeyer MC, Vilagut G, et al. Health status of the advanced elderly in six European countries: Results from a representative survey using EQ-5D and SF-12. *Health Qual Life Outcomes* 2010;8:143.
- [20] Jiménez-Sanz M, Sola-Villafranca JM, Pérez-Ruiz C, Turienzo-Llata MJ, Larrañaga-Lavin G, Mancebo-Santamaría MA, et al. Study of the nutritional status of elders in Cantabria. *Nutr Hosp* 2011;26:345–54.

- [21] Burman M, Säätelä S, Carlsson M, Olofsson B, Gustafson Y, Hörnsten CJ. Body Mass Index, Mini Nutritional Assessment, and their Association with Five-Year Mortality in Very Old People. *J Nutr Health Aging* 2015;19:461–7.
- [22] Amorim-Sena ML, de Almeida-Moreira P, Cunha de Oliveira C, Carneiro-Roriz AK, Teresópolis Reis-Amaral M, Lima-Mello A, et al. Nutritional status of institutionalized elderly Brazilians: A study with the Mini Nutritional Assessment. *Nutr Hosp* 2015;31:1198–204.
- [23] Schrader E, Baumgärtel C, Gueldenzoph H, Stehle P, Uter W, Sieber CC, et al. Nutritional status according to Mini Nutritional Assessment is related to functional status in geriatric patients—independent of health status. *J Nutr Health Aging* 2014;18:257–63.
- [24] Australian and New Zealand Society for Geriatric Medicine. (2011). Position Statement No 19, Obesity and the older person. <http://www.anzsgm.org/documents/ObesityandtheOlderPerson11Sept113.pdf>.
- [25] Soderstrom L, Rosenblad A, Adolfsson ET, Saletti A, Bergkvist L. Nutritional status predicts preterm death in older people: A prospective cohort study. *Clin Nutr* 2014;33:354–9.
- [26] Cuervo M, García A, Ansorena D, Sánchez-Villegas A, Martínez-González M, Astiasarán I, et al. Nutritional assessment interpretation on 22,007 Spanish community-dwelling elders through the Mini Nutritional Assessment test. *Public Health Nutr* 2008;12:82–90.
- [27] Tsai AC, Chang TL, Yang TW, Chang-Lee SN, Tsay SF. A modified mini nutritional assessment without BMI predicts nutritional status of community-living elderly in Taiwan. *J Nutr Health Aging* 2010;14:183–9.
- [28] Badia X, Roset M, Herdman M, Kind P. A comparison of United Kingdom and Spanish general population time trade-off values for EQ-5D health states. *Med Decis Making* 2001;21:7–16.
- [29] Vaca-Bermejo R, Ancizu-García I, Moya-Galera D, de las Heras-Rodríguez M, Pascual-Torramadé P. Prevalencia de desnutrición en personas mayores institucionalizadas en España: Un análisis multicéntrico nacional. *Nutr Hosp* 2015;31:1205–16.
- [30] Granado de la Orden S, Serrano-Zarceño C, Belmonte-Cortés S. Quality of life, dependency and mental health scales of interest to nutritional studies in the population. *Nutr Hosp* 2015;31:265–71.
- [31] Doumit J, Nasser R. Quality of life and wellbeing of the elderly in Lebanese nursing homes. *Int J Health Care Qual Assur* 2010;23:72–93.
- [32] Hickson M, Frost G. An investigation into the relationships between quality of life, nutritional status and physical function. *Clin Nutr* 2004;23:213–21.

Todos los autores participantes en este trabajo declaran que:

1. Los artículos no han formado parte de ninguna otra Tesis Doctoral anteriormente.
2. Los coautores autorizan la presentación de los artículos como parte de esa Tesis Doctoral.
3. Y los coautores renuncian a presentar los artículos como parte de su Tesis Doctoral en esta u otra Universidad.

Firma

Capítulo 1. Estudio Nutricional.

2. Calidad nutricional de la dieta y estudio de hábitos alimentarios.

Publicaciones relacionadas:

- *Quality of diet in elderly non institutionalized over 75.* Hernández-Galiot A, Goñi I. Nutrition, Marzo 2017. Enviado.
- *Food habits in elderly non institutionalized over 75* Hernández-Galiot A, Beltrán de Miguel B, Goñi I. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, Marzo 2017. Enviado.
- *Intake of nutrients and non-nutrients dietary antioxidants. Contribution of macromolecular antioxidants polyphenols in an elderly Mediterranean population.* Hernández-Galiot A, Goñi I. Food chemistry, March 2017. Enviado.
- *Adherence to the Mediterranean diet pattern, cognitive status and depressive symptoms in an elderly non-institutionalized population.* Hernández-Galiot A, Goñi I. Nutr Hosp, 2017. En prensa, referencia 360.

Quality of diet in elderly non institutionalized over 75.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad de la dieta de la población no institucionalizada de más de 75 años residente en una zona mediterránea e investigar la relación entre el Índice de alimentación saludable (HEI) y la adherencia al patrón de dieta mediterránea, estado nutricional, nivel educativo, parámetros antropométricos, género y edad.

La calidad de la dieta fue juzgada desde el punto de vista nutricional utilizando diferentes índices. A partir del análisis de la ingesta de nutrientes en la dieta completa de todos los participantes, se calculó la adecuación de esta ingesta a las dosis recomendadas de Moreiras y col. 2015 y otros índices nutricionales de calidad dietética que complementarán el estudio nutricional: Adherencia al patrón dietético mediterráneo; Índice de alimentación saludable; perfil calórico; perfil lipídico; calidad de la grasa; calidad de las proteínas; consumo de fibra, vitaminas y minerales; y el consumo de alcohol. Se utilizó el test Mini Nutritional Assessment para detectar el riesgo nutricional. La adherencia al patrón dietético mediterráneo se determinó usando el test de adherencia a la dieta mediterránea (MEDAS). El riesgo social fue evaluado por escala socio-familiar de Gijón. También se determinó el índice de masa corporal, nivel de educación, actividad física, el número de enfermedad, uso de medicamentos y si existía el hábito de fumar.

La mayor parte de la población presentó una mayor adherencia al patrón dietético mediterráneo (media MEDAS fue de $9,4 \pm 1,6$), presentaron un estado nutricional aceptable (media $26,1 \pm 3,5$) y la media de HEI fue igual a $75,9 \pm 9,7$ puntos, valores correspondientes con una dieta muy buena. La ingesta de energía proteica (17,1% kcal) obtenida y el porcentaje de energía del AGS resultaron ser superiores a las recomendaciones para la población española. Sin embargo, la ingesta energética de carbohidratos (47,6% kcal), la ingesta de fibra y el porcentaje de energía del AGM obtenidos fueron inferior a las recomendaciones. La ingesta de colesterol y la calidad de la proteína fueron adecuadas. La ingesta media de carbohidratos (64,6%), cinc (50,54%), yodo (70,7), fluoruro (17,3), ácido pantoténico (79,3%), biotina (49,5%), vitamina D (75,6%) y calcio (63,3%) y ácido fólico (64,1%) no cubrieron el 80% de las ingestiones recomendadas. La muestra superó la ingesta recomendada de

proteínas (144,2%), hierro (127,1%), fósforo (173,5%), selenio (135,6%), tiamina (127,9%), riboflavina (124,6%), vitamina B6 B12 (269,5% Niacina (217,01%), Vitamina A (88,52%) y Vitamina K (146,9%). La mayor puntuación de HEI se asoció con mayor IMC ($p < 0,001$) y mayor MEDAS ($p < 0,05$). Cabe destacar que la mayoría de las mujeres, la mayoría de los sujetos incluidos en el grupo de edad entre 75-79y, con estudios secundarios y la mayoría de los sujetos sin riesgo de desnutrición, tuvieron una dieta excelente de acuerdo al Índice de alimentación saludable, aunque en estos parámetros estudiados no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. En la evaluación de la calidad nutricional de la dieta mediante el Índice de alimentación saludable, la mayoría de la población estudiada presentó un consumo correcto de frutas, hortalizas, carne, pescado y huevos.

En conclusión, la dieta consumida habitualmente por la población española mayor de 75 años no institucionalizada presenta algunos desajustes nutricionales que podrían corregirse realizando pequeños cambios en su patrón dietético. La mayor parte de la población presentó una gran adherencia al patrón de dieta mediterránea, presentaron un estado nutricional aceptable y los valores medios del Índice de alimentación saludable correspondieron con muy buena dieta. Mayor puntuación del Índice de alimentación saludable se asoció con mayor índice de masa corporal y mayor adherencia al patrón de dieta mediterránea. En base a los resultados obtenidos en este trabajo, sería muy positivo integrar, en la atención primaria de salud, la valoración de la calidad global de la dieta mediante indicadores como IAS y ADM, para tener un control del estado nutricional y de los hábitos alimentarios de la población, especialmente de los grupos poblacionales más vulnerables. Determinar la calidad global de la dieta permite identificar, de forma más precoz, a aquellas personas que pueden encontrarse con problemas nutricionales subclínicos y apariencia saludable. La planificación de estrategias de intervención para promover cambios alimentarios saludables es primordial para emprender acciones orientadas al mantenimiento de una salud óptima en el binomio envejecimiento-nutrición.



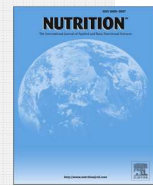
ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Nutrition

journal homepage: www.nutritionjournal.com

Applied nutritional investigation



Quality of diet in a home-dwelling population over 75 years old

Ana Hernández-Galiot^a, Isabel Gori Dra.^{a,b,*}

^a Department of Nutrition, School of Pharmacy, University Complutense of Madrid, Madrid, Spain

^b Departamento de Nutrición I. Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, Spain

Abstract

Objectives: To evaluate the quality of diet of a noninstitutionalized population aged older than 75 y and investigate the relationship between Healthy Eating Index and the adherence to the Mediterranean dietary pattern, nutritional status, educational level, anthropometrics parameters, gender and age.

Methods: A cross-sectional study of elderly people was conducted in Garrucha (Almería) in southern Spain. A total of 102 participants aged older than 75 y. 79 individuals answered of data used for this study (43 women and 36 men). Quality of the diet was judge from the nutritional point of view using different indexes. From analysis of nutrient intakes in the complete diet of all participants, adequacy of this intake was calculated at the recommended intakes of Moreiras et al. 2015 and other nutritional indexes of diet quality that will complement the nutritional study: Adherence to the Mediterranean diet pattern; Healthy eating index; caloric profile; lipidic profile; quality of fat; protein quality; fiber intake, vitamins and minerals; and alcohol consumption. The Mini Nutritional Assessment test was used to detect nutritional risk. Adherence to the Mediterranean dietary pattern was determined using the Mediterranean Diet Adherence Screener (MEDAS). Social risk was assessed by socio-familiar scale of Gijón. Body mass index, education level, physical activity, history of illness, use of medication, and smoking habits were also determined.

Results: Protein energy intake (17.1% kcal) obtained and the energy percentage of the AGS were higher than the recommendations for the Spanish population. In contrast, the energy intake of carbohydrates (47.6% kcal), the fiber intake and the energy percentage of the AGM obtained were lower than the recommendations. Cholesterol intake and protein quality were adequate. Mean intake of carbohydrates (64.6%), zinc (50.54%), iodine (70.7), fluoride (17.3), pantothenic acid (79.3%), biotin, Vitamin D (75.6%) and calcium (63.3%) and folic acid (64.1%) did not cover 80% of the recommended intakes. The sample exceeded the recommended intake of proteins (144.2%), iron (127.1%), phosphorus (173.5%), selenium (135.6%, thiamine (127.9%), riboflavin 6%), vitamin B6 B12 (269.5% Niacin (217.01%), Vitamin A (88.52%) and Vitamin K (146.9%).) The higher HEI score was associated with higher BMI (<0.001) and higher MEDAS (p <0.05). In assessment of the nutritional quality of the diet by HEI, most of the studied population presented a correct consumption of fruits, vegetables, meat, fish and eggs.

Conclusions: Most of the population presented a greater adherence to the Mediterranean dietary pattern, they presented an acceptable nutritional status and mean HEI values corresponding with very good diet. Greater score of HEI was associated with greater BMI and greater MEDAS.

Article info

Article history:
Received March 2017

Keywords:
Quality of diet
Adherence to the Mediterranean diet
Healthy Eating Index
Intake of energy and nutrients
Aging

Introduction

One of the characteristics usually present in the aging process is the development of alterations in diet and nutrition of the elderly. Several authors indicate that the group of people 75 years of age and above, and especially the group of women, have a higher prevalence of malnutrition [1]. Keeping in mind that this group is increasing, maintaining an optimal nutritional status, adapted to each physical and personal condition is key to maintaining a healthy nutritional balance and a good quality of life. In this sense, the preventive role of a correct intake of nutrients is essential to undertake actions aimed at maintaining health in the aging-nutrition binomial, thus avoiding malnutrition and its socio-health consequences. The need for regular monitoring of the nutritional status of older people is evident using monitoring tools that indicate their nutritional status as used in this study [2].

Undoubtedly, deep social and economic changes occurred in this country in the last few decades, which also experienced a transition in dietary patterns and life styles [3-5]. Some have had a potentially positive impact, such as increasing the variety of foods, access (in fact, a potential overabundance of energy and nutrients) and food security in the diet. However, globally, these changes are contradictory with adequate food selection and adherence for a healthy Mediterranean diet [6].

The health-promoting quality of the overall diet is usually associated with energy and nutrient intake. Populations are encouraged to meet their energy and nutrients needs primarily through foods [7]. National dietary surveillance, while having inherent limitations (misreporting, accurate updating of food composition tables at the national level, etc.), provides a way to examine eating patterns and their impact on calorie and nutrient intakes across different populations [8-10].

Several studies have been shown the negative influence of malnutrition in the deterioration of the quality of life [11] and has been associated longer survival to be women, be highly educated, maintain good eating habits, have healthy nutrition, have a better social network, and participate in more leisure activities [12]. Lifestyle factors such as smoking [13-18], alcohol consumption [13], malnutrition and risk of malnutrition [19], lower food diversity [20], poor social state [21], inadequate body mass index [13] and a low adherence to the pattern of Mediterranean diet can predict mortality in elderly people [17].

Consuming a wide variety of foods is considered one of the key components of dietary adequacy. Several studies have associated greater longevity and lower morbidity and mortality with the Mediterranean dietary pattern [7], indicator of quality of a healthy diet [2]. The Mediterranean diet is a palatable food pattern that is culturally rooted in the countries of the Mediterranean basin [22]. Specifically, adherence to the Mediterranean diet has been associated with a significant reduction in risk of cardiovascular disease, cancer, and degenerative diseases as well as all-cause mortality [23]. These diseases are closely related to quality and quantity of food usually consumed in the whole diet [2]. In this sense, it is clear that nutrition policies in several Mediterranean countries have focused on the preservation and promotion of the Mediterranean diet [24-26].

Assessment of the overall quality of the diet and the determination of the relation os quality of the diet with good health is a key challenge in nutritional epidemiology to detect nutritional problems. Numerous studies show the association between the consumption of certain foods and / or specific nutrients, with an increased risk of chronic diseases 5 or to favor their protective effect [27]. For this reason, there is increasing interest in the study of indicators of the overall quality of diet through food groups. Although epidemiological studies focusing on a single nutrient, such as dietary fats, remain of scientific interest, the use of indicators of overall diet quality, based on the consumption of food groups, Such as the adherence to the dietary pattern of Mediterranean Diet (MEDAS) [28,29] and the Healthy Eating Index (HEI) [29]. Both are quick and inexpensive methods for estimating overall diet quality and are useful in nutritional policy planning [29].

In this sense, increase the state of wellbeing and quality of life of the population, and especially in the elderly through changes in food habits, in lifestyle and the social customs associated with the way of eating, is a priority. Therefore, the aim of this study is to assess nutritional diet quality of an elderly non-institutionalized population over 75, and investigate the relationship between HEI and the adherence to the Mediterranean dietary pattern, nutritional status, educational level, antropometrics parameters, gender and age.

Methods

Study Design

Resultados y discusión

A cross-sectional survey, the Garrucha Old Age Health Study, was conducted in very old men and women living in Garrucha (8626 registered inhabitants), Almería (Spain), located on the Mediterranean coast. All non-institutionalised inhabitants aged 75 and over ($n = 464$) registered in the municipal census in 2014 were invited by letter to participate in the study, and the final sample comprised 102 individuals aged over 75 (61 women and 41 men). 79 individuals answered of data used for this study (43 women and 36 men). Participants were divided into four age groups: 75-79; 80-84; 85-89; ≥ 90 . Data were collected by interview using comprehensive geriatric and nutritional assessment. Interviews were conducted by trained researchers. Informed written consent was obtained from all participants.

The study was the result of a collaboration agreement between the University Complutense of Madrid and the Garrucha City Council, and it was conducted according to Declaration of Helsinki guidelines. All procedures were approved by the Ethics Review Board of the University Complutense of Madrid.

Assessment of nutritional quality of the diet

Quality of the diet was judge from the nutritional point of view using different indexes. From analysis of nutrient intakes in the complete diet of all participants, adequacy of this intake was calculated at the recommended intakes of Moreiras et al. 2015 [30] and other nutritional indexes of diet quality that will complement the nutritional study: Adherence to the Mediterranean diet pattern; Healthy eating index; caloric profile; lipidic profile; quality of fat; protein quality; fiber intake, vitamins and minerals; and alcohol consumption.

24-hours dietary recalls

Dietary energy intake was evaluated from information collected using three 24-hours dietary recalls performed over a period of three consecutive weeks including a holiday, in which an interviewer asked the subject to enumerate and quantify the foods and beverages consumed in the preceding full day in interviews made face to face. Consumed quantities were estimated in units, servings and home-made measurements standardized for this study [31].

Adherence to the Mediterranean diet

Adherence to the Mediterranean diet was determined by the Mediterranean Diet Adherence Screener (MEDAS) that was developed in PREDIMED study [32]. A face-to-face interview with each participant was conducted to complete a questionnaire consisting of 14 questions. The 14-item screener of MEDAS includes 12 items with targets for food consumption and another two items with targets for food intake habits characteristics of the Mediterranean diet focused to know if the surveyed consumes olive oil and if so, to know the amount daily ingested.

Each question was scored 0 or 1. One point was given for each target achieved. One point was given for using olive oil as the principal source of fat for cooking, preferring white meat over red meat, or for consuming: 1) four or more tablespoons (1 tablespoon = 13.5 g) of olive oil/d (including that used in frying, salads, meals eaten away from home, etc.); 2) 2 or more servings of vegetables/day; 3) three or more pieces of fruit/day; 4) <1 serving of red meat or sausages/day; 5) <1 serving of animal fat/day; 6) <1 cup (1 cup = 100 mL) of sugar-sweetened beverages/day; 7) seven or more servings of red wine/week; 8) three or more servings of legumes/week; 9) three or more servings of fish/week; 10) fewer than two commercial pastries/week; 11) three or more servings of nuts/week; or 12) two or more servings/week of a dish with a traditional sauce of tomatoes, garlic, onion, or leeks sautéed in olive oil. If the condition was not met, 0 points were recorded for the category. The total MEDAS score ranges from 0 to 14, with a higher score indicating better Mediterranean diet accordance. MEDAS score > 7 (mid-range value) represented a modest accordance, and a score > 9 represented strict accordance with the healthy dietary pattern [33].

Healthy Eating Index

Healthy eating index (HEI) was determined from three 24-hour recalls. HEI was calculated following the methodology indicated by Kennedy et al and Guenther et al. [34,35] HEI values the diet of 0-100 points by assigning 0-10 points to each of the sections described in figure 1.

Each of 10 sections received a score between 0 and 10, according to criteria established in Figure 1. HEI was calculated by summing score obtained in each one of the variables, which it obtained a theoretical maximum of 100 points. This value indicated

Resultados y discusión

achievement of the nutritional objectives. Excellent diet corresponded to value of HEI between 80-100 points; when HEI value was 71-80, it indicated very good diet; when HEI value was 61-70, it corresponded to good diet; HEI between 51-60 corresponded to acceptable diet and when HEI was <50, it reflected inadequate diet.

Figure 1. Healthy eating index score criteria.

	Minimum score (0)	Maximum score (10) When the recommended amount is taken
Cereal consumption	0 servings/day	6-10 servings /day
Vegetable consumption	0 servings/day	3-5 servings /day
Fruit consumption	0 servings/day	2-4 servings /day
Dairy consumption	0 servings/day	2-3 servings /day
Meat consumption	0 servings/day	2-3 servings /day
Total fat	>45% Energy	≤30 % Energy
Saturated fat	>15% Energy	<0% Energy
Cholesterol	>450 mg/day	<300 mg/day
Sodium	>4800 mg/day	<2400 mg/day
Variety food	≤6 foods / 3 days	≥16 foods / 3 day

Intake of energy and nutrients

Food consumption data expressed in grams / day were collected in the three 24-hour recall and were transformed into energy and nutrient intakes, using the software "Dial 1.0 Program for the evaluation of diets and food calculations" (2008), previously used in other studies. Recommended intakes (RI) were used as reference values for the Spanish population [30].

Caloric profile

Caloric profile or acceptable range of macronutrient distribution was determined from three 24-hour recalls to determine the intake range of different energy sources (proteins, fat and carbohydrates) expressed as percentage of total energy. Following reference values were considered adequate: proteins (10-15% kcal of the total energy); Lipids (<30% or <35% kcal when monounsaturated oils are consumed); Carbohydrates (at least 50-60%, mostly complex carbohydrates, low glycemic index); Monosaccharides and disaccharides (except dairy, fruits and vegetables; <6-10% kcal of total energy); and

alcohol consumption (<6% kcal of the energy consumed, in absolute figures do not consume more than 30g per day of alcohol, ethanol).

Lipidic profile

Lipid profile or acceptable range of lipid distribution was determined from the three 24-hour recalls to know the caloric intake of saturated (AGS), monounsaturated (AGM) and polyunsaturated (AGP) fatty acids families as percentage of total energy. The following reference values were considered adequate: AGS energy <7-8% total kcal; Energy AGM 20% total kcal; And AGP energy 5% total kcal.

Quality of fat

Different indexes or relationships were used to evaluate the fat quality. It was considering different fatty acid families: $AGP / AGS \geq 0.5$; $AGP + AGM / AGS \geq 2$; Cholesterol [mg] <300 mg / day; Cholesterol [mg] / 1000 kcal <100 mg / 1000 kcal; % Energy AG omega-3 [g] 1 - 2% of energy; EPA-DHA 500 mg / day.

Quality of protein

In order to judge the quality of the protein, the ratio [animal protein + legume protein] / (total protein) was used, considering an adequate protein intake if that ratio was > 0.7.

Dietary fiber

The intake of dietary fiber consumed from the three 24-hour recalls was determined in order to know the contribution of fiber in the diet of the studied population. Reference values of 25-30 g / day of fiber (12-14 g / 1000 kcal) were considered adequate.

Minerals and Vitamins

Following micronutrients were determined: calcium, iron, iodine, magnesium, sodium, phosphorus, selenium, potassium, thiamine, riboflavin, niacin, vitamin B6, folic acid, vitamin B12, vitamin C, vitamin A, vitamin D, vitamin E, Vitamin K, biotin and pantothenic acid. In the adequacy of the diet to the recommended intakes of micronutrients, recommended intakes for the Spanish population over 60 years were used as reference values described in figure 2.

Calcium / phosphorus ratio

Conventionally requirements of phosphorus have been established according to those of calcium according to the ratio 1/1 in terms of mass (mg). However, in the body these

Resultados y discusión

components are in equimolar quantities, so it seems more rational to establish the relation in these terms: $\text{Ca} / \text{P} = 1/1$ molar; $40\text{g Ca} / 30.9 \text{ g P} = 1.3 / 1$, in grams (recommendations for P will be the same as for calcium in mmol). This relationship can be of practical use especially in fast growing situations, but, nevertheless, not to have proven relevance in adults.

Others minerals and vitamins

-Iron quality (% iron heme) 40% of the total Iron should come from food of animal origin.

-Vitamin E ratio [mg] / AGP [g]: optimum ratio should be > 0.4 .

-Vitamin B6 ratio [mg] / protein [g] optimal ratio should be > 0.02 .

Nutritional status

The risk of malnutrition was assessed by the MNA tool [36], consisting of 18 sections, with questions on four aspects: overall evaluation, anthropometric assessment, dietary assessment and subjective assessment. The maximum score was 30 points. Three categories were identified based on the results: malnutrition, < 17 ; at risk of malnutrition, 17 to 23.5; and well nourished, > 24 .

Figure 2. Recommended intakes for the Spanish population over 60, [30].

	Men	Women		Men	Women
Calcium (mg)	1200	1200	Niacin (Niacin Eq)	16	12
Iron (mg)	10	10	Pantothenic acid (mg)	6	6
Iodine (µg)	140	110	Vitamin B6 (mg)	1,8	1,6
Magnesium (mg)	350	300	Vitamin B12 (µg)	2	2
Zinc (mg)	15	15	Vitamin A (µg)	1000	800
Phosphorus (mg)	700	700	Vitamin C (mg)	60	60
Selenium (mg)	70	55	Vitamin D (µg)	20	20
Potassium (mg)	3500	3500	Vitamin E (mg)	12	12
Thiamine (mg)	1	0,8	Vitamin K	120	90
Riboflavin (mg)	1,4	1,1	Folic acid (µg)	400	400
Biotin (µg)	50	50	Sodium (mg)	<2000	<2000

Social situation

Risk situations from social causes were detected using the social Gijón scale [37]. This is a hetero-administrative assessment scale used to measure social risk in the elderly. It is consisting of five sections (family situation, financial situation, housing, relationships and social support), with five answer choices each. The assessment establishes a gradient from the ideal social situation or absence of problems, to the objective opinion of a particular social problem, and has a maximum overall score of 25 points. The population was classified into three categories: acceptable social situation (<10); at social risk (10-14) and established social problem (≥ 15).

Other measurements

The baseline examination included specific questions about physical activity (time in minutes / day), Body Mass Index (BMI kg/m^2) educational level (none, primary studies, secondary studies, university studies), smoking (yes / no), use of medication (number of medication) and number of diseases. History of illness was performed using the questionnaire of ENSE 2011-2012, [38].

Statistical analysis

A descriptive analysis was conducted on the frequencies, averages and percentages of the population segmented by sex and age groups. The results were stratified into categorical variables as the scoring criteria for each determination. The results for the categories were compared using contingency tables. Differences between categorical variables were analysed with the Chi-square Pearson test. The average score in each category in terms of sex and age was compared using analysis of variance (ANOVA). P values < 0.05 were considered statistically significant. V22 SPSS statistical software was used for data analysis and processing.

Results*Patient characteristics*

Table 1 shows the characteristics of the study population differentiated by gender. The mean age of subjects was 81.0 ± 4.6 years. 40.2% ($n=41$) of the population were men (mean age 80.5 ± 4.5) and 59.8% ($n=61$) women (mean age 81.4 ± 4.7).

The mean BMI value was 27.9 ± 4.1 and with no difference between women and men.

Resultados y discusión

Population studied presented a mean of five diagnosed pathologies. Women had more pathologies than men. Almost 60% of population consumed lower than five drugs per day (mean number of drugs 4.6 ± 2.8). Women consumed a greater number of medicines. It was noteworthy that only 1 subject were smokers. Most of population had secondary studies.

Most of population practiced physical activity (73.5%). They had a moderate level of physical activity, with an average of over 69 minutes of activity a day, particularly walking, cycling, swimming, gymnastics and bodybuilding adapted to the elderly.

Respect to the social situation, both, men (7.3 ± 1.7) and women (8.1 ± 2.3) showed a Gijon scale score <10 points, values corresponding with an acceptable social situation.

Notably most of population presented a greater adherence to the Mediterranean dietary pattern (mean of MEDAS score was 9.4 ± 1.6), they presented a good nutritional status (mean MNA 26.1 ± 3.5) and mean HEI was 75.9 ± 9.7 points, values corresponding with very good diet, (Table 1).

Assessment of nutritional quality of the diet

Assessment of nutritional quality of the diet is represented in the table 3.

Caloric profile

The mean energy intake of the study population obtained in the three 24-hour recalls was 2079.6 ± 408.7 kcal / person / day (Table 1). The group of men presented a higher energy intake (2438.9 ± 291.3 kcal / person / day) to the women group (1763.0 ± 155.5 kcal / person / day) without these differences being statistically significant (Table 1).

Protein energy intake (17.1% kcal) obtained was found to be higher than recommended. In contrast, energy intake of carbohydrates (47.6% kcal) was lower with respect to the recommendations of Moreiras et al., 2015 [30], (Table 2). Lipids contributed for 33.7% of total energy consumed. Energy intake of alcohol was 1.7% of total energy consumed (Table 2).

Lipidic profile

10.1% of the total energy was obtained from saturated fatty acids (AGS), 15.88% of monounsaturated fatty acids (AGM) and 4.7% of polyunsaturated fatty acids (PUFAs). It is recommended that AGS be less than 7% of the energy consumed, AGP should be between 3-6% and the rest of lipids should come from AGM ($> 17\%$) [30]. In the studied population, the percentage of energy from the AGS was higher than recommended, while the percentage of energy from the AGM was lower than the recommendations (Table 2).

Quality of fat

The AGP / AGS index was 0.5 (Table 3) and values of 0.5 or higher were recommended for a healthy diet [30]. The index (AGP + AGM) / AGS obtained was 2.1 indicating good quality of fat. Cholesterol intake of the study population was 145.3 mg / person / day, being this adequate value since intakes lower than 300 mg / day are recommended [30].

Quality of protein

Quality of the protein (ratio of animal protein + protein of legumes) / total protein was 0.7, corresponding value with the recommendations for the Spanish population [30].

Dietary fiber

Fiber intake of individuals is below the recommended level. The largest studied consumed an average of 22.17 g / day, which is lower than the recommendations for the Spanish population (25-30 g / day) [30].

Adequacy of mean intake of nutrients and energy of population studied

Figure 3 showed adequacy of mean intake of nutrients and energy of sample with respect to food recommendations by Moreiras et al, 2015 [30]. The average energy intake of the sample covered 77.9% of the recommended intake and is detected as a population with possible risk of inadequate intake, meaning it does not cover 80% of the RI (Moreiras et al., 2013). Mean intake of carbohydrates (64.6%), zinc (50.54%), iodo (70.7), fluoride (17.3), pantothenic acid (79.3%), biotin (49.5%), vitamin D (75.6%), Calcium (63.3%) and Folic Acid (64.1%) did not cover 80% of the recommended intakes. The sample exceeded the recommended intakes of protein (144.2%), Iron (127.1%), Phosphorus (173.5%), Selenium (135.6%), Thiamine (127.9%), Riboflavin (124.6%), Vitamin B6 B12 (269.5%), Niacin (217.01%), vitamin A (88.52%) and vitamin K (146.9%).

Healthy Eating Index

Population studied presented HEI values means of $75,9 \pm 9.7$, this values corresponded to very good diet. Distribution of population and correlation between nutritional risk, adherence to the Mediterranean dietary pattern, body mass index, aged, gender and educational level with respect HEI categories is showed in Table 4. Differences statistically significant were observed (Table 4). Greater score of HEI was associated

Resultados y discusión

with greater BMI ($p<0.001$) and greater MEDAS ($p<0.05$). However, although in the rest of the parameters studied were not found significant differences (Table 3), it should be noted that most of women, most of subject included in age group between 75-79y, with secondary studies and most of subjects without risk of malnutrition, had an excellent diet according to HEI.

Significant differences between the four established groups of age were not found. However, group of ages between 85 and 89 years those who presented higher HEI. It is notably that only one individual was classified in inadequate diet category, (Table 3). In assessment of the nutritional quality of the diet by HEI, most of the studied population presented a correct consumption of fruits, vegetables, meat, fish and eggs (Table 2).

Adherence to the Mediterranean diet

Most of the population (69.6%) presented a high adherence to the Mediterranean dietary pattern according to the results of MEDAS (9.4 ± 1.6), (Table 1 and Table 4). However, almost 28% of the subjects were at moderate adherence to the Mediterranean dietary pattern and 2.5% had a low adherence to the Mediterranean dietary pattern, (Table 4).

Nutritional status

Most of the population presented a good nutritional status according to the results of MNA (26.1 ± 3.5), (Table 1). However, almost 21% ($n=16$) of the subjects were at risk of malnutrition and 2.5% ($n=2$) had malnutrition, (Table 4). Women generally showed more risk of malnutrition than men, although the differences were not statistically significant, (Table 1).

Discussion

Maintenance of food healthy habits and a acceptable nutritional status in the elderly people plays an important role in protecting health, improving various aspects involved in quality of life and in slowing the ageing process for as long as possible [39]. This is confirmed in institutionalized elderly and non-institutionalized [40]. Although in non-institutionalized elderly the available studies are less numerous due to different factors that make data collection difficult. Low number of participants is an important limitation in this study. However, we must bear in mind that participants are the older elderly people, who have functional autonomy and they are living at home [21]. It is not often find these characteristics in a study group [2]. Mediterranean diet is an eating pattern that is culturally rooted and transmitted by eating habits learned from previous generations. The older population have followed these customs throughout their lives and been less influenced by the Westernization of their diet [41]. Parameters measured in this elderly population indicated an excellent adherence to the Mediterranean diet, superior to those found in general population in Spain and even greater than that found in other studies in elderly population of our country [41]. Numerous studies have demonstrated the association of the Mediterranean Dietary pattern and healthy lifestyle with increased longevity [17], lower mortality in people aged 70-90 years [17] and lower cardiovascular mortality in Mediterranean countries compared to northern countries Of Europe and the United States [42]. This may be an important reason to explain the high MEDAS score found in this population (9.3 ± 1.5), when currently the score for the Spanish population stands at around 6.3 [33]. Numerous studies, in which HEI is used to assess diet quality, show that most populations, regardless of age, need to make changes in their usual diet to achieve a healthy eating [2]. Although several studies show significant differences in all age groups, women and the older population present higher IAS [2,22]. However, our results did not show significant differences due to sex and age, similar results found in the ELES Project (Longitudinal Study Aging in Spain) [2]. The mean HEI scores in the ELES study were significantly higher than those published in our study. However, when comparing our results with other studies, our mean HEI scores were higher [22,29,43,44,45]. Rehm et al [43] indicated HEI values of 63.3 in people older than 75 years. Bowman et al [44] indicated that 74% of the population needed changes in their diet. In the same vein, Norte et al [29] reported that more than 69% of the Spanish population needed changes in their diet according to HEI, although they found that people older than 64 needed fewer changes. It is noteworthy

that although the HEI results in the ELES study were higher than the results of our study, the majority of the population studied in ELES needed changes in their diet. Obtaining a higher HEI mean was due to the limitation of the ELES study of not being able to quantify the results of food rations since the original questionnaire did not include the amounts consumed of each food [2]. In this study, greater score of HEI was associated with greater BMI ($p < 0.001$) and greater MEDAS ($p < 0.05$). However, although in the rest of the parameters studied were not found significant differences (Table 4), it should be noted that most of women, most of subject included in age group between 75-79y, with secondary studies and most of subjects without risk of malnutrition, had an excellent diet according to HEI. Los factores socioeconómicos siguen siendo un factor determinante en los hábitos alimentarios, como muestran diversos estudios [45]. Así, las clases sociales con mayores ingresos y los grupos de población con un nivel de estudios altos, tienen una alimentación más saludable [46]. Hallando también similitudes en la estratificación por edad y sexo, donde son las mujeres y los grupos de población de mayor edad son los que presentan una alimentación más saludable [46,47]. Diversos estudios [48,49] sobre prevalencia de obesidad en España por CCAA, muestran una distribución geográfica mayor en las regiones sur del país y el porcentaje de alimentación poco saludable medidos con HEI es más elevado [29,48,50]. In the other hand, results of energy intake in this study were differences with the results of others studies in elderly with similar characteristics. Results higher than those of our study were observed in the SENECA study [11] except in the men group [group 75-80 years: 2242 ± 8410 kcal / person / day; Men (75-80 years): 2369 ± 984 kcal / person / day and women (75-80 years): 2152 ± 741 kcal / person / day] [50]. On the other hand, results lower than those of our study were found in the ENUCAM survey [51] except in the group of women [group ≥ 65 years: 1976 ± 696 kcal / person / day; Men (≥ 65 years): 2031 ± 674 kcal / person / day and women (≥ 65 years): 1934 ± 712 kcal / person / day] and in a study carried out in Madrid [52] [group ≥ 80 years: 1523 ± 391.3 kcal / person / day; Men: 1615.8 ± 420.2 kcal / person / day and women: 1476.1 ± 370.3 kcal / person / day]. In both the ENUCAM survey [51] and the SENECA study [11], it can be observed that the energy intake follows a decreasing progression as the age increases. In contrast to our results, we observed statistically significant differences in energy intake between sexes in other studies [50,51,53,54]. In contrast, our results were similar to the results in a study of Madrid in elderly population [52].

Caloric profile

It was observed that the average diet is above recommended in proteins at the expense of carbohydrates, which are consumed in less than recommended proportion (Table 2). This is also seen in the ENUCAM survey [51] not only for the ≥ 65 years but for all age groups and is a generalized trend in the current Spanish diet and in the western societies [55]. In addition, in this survey, the energy intake of lipids is higher than recommended (38%), while in our study lipids contribute 33.7% of the total energy consumed, which is within the limits allowed in recommendations especially when fat is mostly monosaturated. Situation in which dietary energy is contributed by proteins above the recommended values and at the expense of carbohydrates that are deficient, is frequent both in elderly living independently [53,54] and in institutionalized elders [55]. Regarding alcohol, it is recommended that when there is consumption, it should be less than 10% of the total energy consumed [30]. In our study, it represents an average of 1.7% of the total energy consumed (Table 2). The study population consumed alcohol within the recommended values as did the study population of the ENUCAM survey [51].

Lipidic profile

In this study, the percentage of energy from the AGS was higher than the recommendations while the percentage of energy from the AGM was lower than the recommendations (Table 2). Ingestion of AGS higher than recommended is also observed in other studies that include a much larger non-institutionalized Spanish population [51,54].

Other fat quality indices, the AGP / AGS index was equal to 0.5 (Table 2) and values equal to or higher than 0.5 were recommended for a healthy diet [30]. The index (AGP + AGM) / AGS obtained was 2.1 indicating good quality of fat. Cholesterol intake of the study population was 145.3 mg / person / day, being this adequate value since intakes lower than 300 mg / day are recommended [30]. Similar results were found in several studies [51,52].

Quality of protein

Quality of the protein (ratio of animal protein + protein of legumes) / total protein was 0.7, corresponding value with the recommendations for the Spanish population [30]. In the ENUCAM survey, the result was similar to that of our study [51], as did a study carried out in Madrid [52].

Dietary fiber

In other studies, fiber consumption has also been found to be below what is recommended for older people [51,54,56]

Resultados y discusión

Adequacy of mean intake of nutrients and energy of population studied with respect to food recommendations by Moreiras et al, 2015 [30].

Energy intake mean of the studied population covered 77.9% of the recommended intake and it was detected as a population with a possible risk of inadequate intake, it does not cover 80% of the IR [30]. Women covered their energy IR in greater proportion against men. When comparing intakes with recommended intakes, it should be note that the assessment of mean dietary intakes of a group compared to RI would overestimate the total [57]. An energy intake below recommendations has also been observed in previous studies in older people with independent living [53,54]. The sample exceeded the recommended intakes of proteins (144.2%). A high protein diet is common in the Spanish population [51,58]. Mean intake of carbohydrates (64.6%), zinc (50.54%), iodine (70.7), fluoride (17.3), pantothenic acid (79.3%), biotin (49.5%), vitamin D (75.6%), calcium (63.3%) and folic acid (64.1%) did not cover 80% of the recommended intakes. Similar results were found in several studies [59-61]. A study of Madrid in elderly people, dietary assessment showed that the intake of magnesium, zinc, folic acid, vitamin D and vitamin E did not reach 80% of RI [61]. In a German study [59] that describes energy and nutrient intake of elderly people living in private households. In this study, it is observed that more than 10% of participants were at high risk for deficiency of fiber, calcium, vitamin D and folate. Both studies share risk for deficiency of folate and vitamin D. Deficiency of vitamin D in elderly Spanish women (70-74 years) is also described in The Five Countries Study of Optiford Project [60]. The sample exceeded the recommended intakes of protein (144.2%), Iron (127.1%), Phosphorus (173.5%), Selenium (135.6%), Thiamine (127.9%), Riboflavin (124.6%), Vitamin B6 B12 (269.5%), niacin (217.01%), vitamin A (88.52%) and vitamin K (146.9%). Similar results in iron and selenium intake were found in several studies [61]. The potential risk of magnesium and zinc deficiency in the elderly has been detected by many other studies in both independent living individuals [49,50,56,54] and institutionalized [62].

Other studies performed in other regions of Spain showed calcium deficiency [49,50,54,56,] or iodine [53].

As for potassium intake, mean intake covered 90.3% of the IR, different results were found in other studies [61]. The consumption of sodium is not discussed in this work because no information was collected about the salt added in the preparation of the dishes and therefore the amount of sodium may be underestimated, this fact is similary in other studies [61].

Intake of vitamin B1, vitamin B2 and vitamin B6 from the population studied was adjusted to the recommended intakes and the sample exceeded the RI of niacin, vitamin B12. Similar results show a study carried out in Spanish elderly [61]. In contrast with our results, in the Madrid studies vitamin A deficiency was shown [61].

In the Madrid study [61] and in a study carried out in Palma de Mallorca [54] in the elderly with independent living (66-92 years), results similar to those of our study were obtained with respect to vitamin D requirements.

In two studies carried out in Madrid [61,63] similar results were obtained to those of our study regarding requirements of vitamin E .

The possible risk of deficiency of folic acid, vitamin D and vitamin E is also detected by many other studies in non-institutionalized elders [50,53,54,56,63] in which there are also possible deficits of other vitamins [53,54,56].

In the other hand, disability in daily activities was shown to be associated with low BMI [64]. However, a high BMI could be a risk factor for decreased functionality, and is often accompanied by greater mobility-related disability, higher mortality and a poorer quality of life [11]. Other authors have shown that a higher BMI is associated with lower HEI [2]. In this work, the mean BMI was 27.5 kg/m^2 . The interpretation of these numbers may lead to confusion. This BMI value corresponds to grade II overweight according to the WHO assessment scale. However, some authors presented similar values for people aged 60-69 and even BMI: 28.2 for over 70s, who were not considered overweight. Similarly, the Australia and New Zealand Society for Geriatric Medicine (2011) developed a BMI classification based on the association between BMI and risk of chronic disease and mortality in healthy populations, and concluded that in practice, it may be appropriate to adjust the BMI classification for people aged > 65 to: underweight $< 23 \text{ Kg/m}^2$; healthy weight $24 - 30 \text{ Kg/m}^2$; and overweight $> 30 \text{ Kg/m}^2$. In support of this information it should be noted that both low and high BMI values have been associated with increased mortality, suggesting that the most beneficial BMI value was 25-29.9 for older individuals [64]. However, after age 70, the association between high BMI values and mortality appears to weaken, while the association between low values and mortality persists. This changing pattern also seems to become more pronounced with increasing age in men compared with women [65]. Most of results from this study were in this range, so the participants cannot be said to be overweight; the mean BMI value did not differ between women and men (Table 1).

Most of the population presented five or less than five pathologies, and women had a higher number of pathologies than men (Table 1). These results were similar to those of a study in a population with features similar to the one in this present research [66]. Polypharmacy is a risk factor for malnutrition according to several studies in the elderly [68], possibly due to the alterations in appetite or taste produced by certain drugs, or to

Resultados y discusión

drug interactions with food. If polypharmacy is considered to denote the consumption of more than five drugs, many of the participants in this study population were polymedicated. The results of other studies regarding the use of drugs are heterogeneous [66,67]. Notably, men took a greater number of drugs than women, this result is not similar to the results findings of other studies [11,66,67].

On the other hand, smoking is one of the lifestyle risk factors associated with loss of autonomy in elderly individuals living independently [11]. In this study only 1 subjects were smoking, Table 1.

Most of population (41.7%) had secondary studies. Most of population practiced physical activity (73.5%). They had a moderate level of physical activity, with an average of over 69 minutes of activity a day, particularly walking, cycling, swimming, gymnastics and bodybuilding adapted to the elderly. These results are more optimistic than other studies in populations with similar characteristics [61].

The study population also had good social relations, and only two subjects had a tendency to social isolation. These results are more optimistic than other studies in populations with similar characteristics [40].

In the other hand, most study participants (77.5%) were well nourished. However, some individuals (2%) presented malnutrition and 20.6% were at risk of malnutrition. The results were similar to those found in other studies in elderly over 75 years [40,]. The results are widely heterogeneous and show very different figures for the prevalence of both malnutrition between 0 and 31.5% and risk of malnutrition between 4.5 and 57.5% [19]. It should be noted that in many of the nutritional studies referenced the functional characteristics of participants are not specified, and these can strongly determine the results of the nutritional status assessment.

There is increasing evidence in the literature that nutritional status is closely related to functional status in older adults. Since a high level of functional status implies independence and quality of life, it is of crucial importance for this population to maintain their functionality in an optimal state of health [21].

Conclusion

Diet consumed usually by the Spanish population over 75 years show any nutritional deficiencies that could be corrected by making small changes in their dietary pattern. Most of population showed a higher adherence to the Mediterranean dietary pattern, presented an acceptable nutritional status and mean values of the healthy eating index corresponded with a very good diet. Higher score of healthy eating index was associated

with higher body mass index and greater adherence to the Mediterranean diet pattern. Based on the results obtained in this study, it would be very positive to integrate, in primary health care, the assessment of the overall quality of the diet through indicators such as HEI and MEDAS, to have a control of nutritional status and eating habits of the population, especially of the most vulnerable population groups. Determining the overall quality of the diet makes it possible to identify, at an earlier stage, those people who may encounter subclinical nutritional problems and healthy appearance. The planning of intervention strategies to promote healthy dietary changes is essential to undertake actions aimed at maintaining optimal health in the aging-nutrition binomial.

References

1. Morillas J, Garcia-Talavera N, Martin-Pozuelo G, Reina AB, Zafrilla P. Detección del riesgo de desnutrición en ancianos no institucionalizados. *Nutr Hosp* 2006; 21(6):650-6).
2. Hernández-Galiot A, Goñi I. Calidad de la dieta de la población española mayor de 80 años no institucionalizada. *Nutr Hosp*. 2015;31(6):2571-2577
3. World Health Organization (WHO) Regional Office for Europe . Action Plan for Implementation of the European Strategy for the Prevention and Control of Non-Communicable Diseases 2012–2016. World Health Organization; Copenhagen, Denmark: 2012 .
4. Ministerio de Sanidad, Consumo, Igualdad y Servicios Sociales . Encuesta Nacional de Salud 2011–2012. Ministerio de Sanidad, Consumo, Igualdad y Servicios Sociales; Madrid, Spain: 2013.
5. Elmadfa I. In: European Nutrition and Health Report; Forum of Nutrition. Elmadfa I., editor. Volume 62 Karger; Vienna, Austria: 2009.
6. Varela-Moreiras G., Alguacil Merino L.F., Alonso Aperte E., Aranceta Bartrina J., Avila Torres J.M., Aznar Laín S., Belmonte Cortés S., Cabrerizo García L., Dal Re Saavedra M.Á., Delgado Rubio A., et al. Obesity and sedentarism in the 21st century: What can be done and what must be done? *Nutr. Hosp*. 2013;28:1–12.
7. World Health Organization . WHO Ministerial Conference on Nutrition and Noncommunicable Diseases in the Context of Health 2020. World Health Organization; Geneva, Switzerland: 2013. Vienna Declaration on Nutrition and Noncommunicable Diseases in the Context of Health 2020.
8. European Food Safety Authority (EFSA) General principles for the collection of national food consumption data in the view of a pan-European dietary survey. *EFSA J*. 2009;7:1435.
9. Biró G., Hulshof K.F., Ovesen L., Amorim Cruz J.A. EFCOSUM Group, 2002. Selection of methodology to assess food intake. *Eur. J. Clin. Nutr*. 2008;56:25–32.
10. Martin-Moreno J., Gorgojo L. Valoración de la Ingesta Dietética a Nivel Poblacional; Mediante cuestionarios individuales: Sombras y luces

- metodológicas. *Rev. Esp. Salud Pública*.2007;81:507–518. doi: 10.1590/S1135-57272007000500007.
11. Beltrán B, Carbajal A, Cuadrado C et al (2001) Nutrición y salud en personas de edad avanzada en Europa. Estudio SENECA's FINALE en España. 2. Estilo de vida. Estado de salud y nutricional. Funcionalidad física y mental. *Rev Esp Geriatr Gerontol*, 36(2):82-93.
 12. Rizzuto D, Orsini N, Qiu C, Wang HX, Fratiglioni L. Lifestyle, social factors, and survival after age 75: population based study. *MJ* 2012; 345 *BMJ*. 2012 Aug 29;345:e5568. doi: 10.1136/bmj.e5568.
 13. Yates LB, Djousse L, Kurth T, Buring JE, Gaziano JM. Exceptional longevity in men: modifiable factors associated with survival and function to age 90 years. *Arch Intern Med*2008; 168:284-90.
 14. Halme JT, Seppa K, Alho H, Poikolainen K, Pirkola S, Aalto M. Alcohol consumption and all-cause mortality among elderly in Finland. *Drug Alcohol Depend*2010;106:212-8.
 15. Newson RS, Witteman JC, Franco OH, Stricker BH, Breteler MM, Hofman A, et al. Predicting survival and morbidity-free survival to very old age. *Age (Dordr)*2010;32:521-34.
 16. De Groot LC, Verheijden MW, de Henauw S, Schroll M, van Staveren WA. Lifestyle, nutritional status, health, and mortality in elderly people across Europe: a review of the longitudinal results of the SENECA study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*2004;59:1277-84.
 17. Knoops KT, De Groot LC, Kromhout D, Perrin AE, Moreiras-Varela O, Menotti A, et al. Mediterranean diet, life style factors, and 10-year mortality in elderly European men and women: The HALE project. *JAMA* 2004; 292:1433-9.
 18. Dupre ME, Liu G, Gu D. Predictors of longevity: evidence from the oldest old in China. *Am J Public Health*2008;98:1203-8.
 19. Hernández-Galiot A, Pontes-Torrado Y, Goñi I (2015) Risk of malnutrition in a population over 75 years non-institutionalized with functional autonomy. *Nutr Hosp* 32(3): 1184-1192.
 20. Kee Fong Tiew, Yoke Mun Chan, Munn Sann Lye, and Seng Cheong Loke. Factors Associated with Dietary Diversity Score among Individuals with Type 2 Diabetes Mellitus. *J Health Popul Nutr*. 2014 Dec; 32(4): 665–676. PMID: PMC4438697

21. Hernández-Galiot A, Goñi I (2017) Quality of life and risk of malnutrition in a home-dwelling population over 75 years old. *Nutrition* 35: 81-86.
22. Willett WC, Sacks F, Trichopoulou A, Drescher G, Ferro-Luzzi A, Helsing E, et al. Mediterranean diet pyramid: a cultural model for healthy eating. *Am J Clin Nutr.* 1995;61 Suppl 6:S1402–6.
23. Sofi F, Abbate R, Gensini GF, Casini A. Accruing evidence on benefits of adherence to the Mediterranean diet on health: an updated systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr.* 2010;92:1189–96.
24. Aranceta J, Lobo F, Viedma P, Salvador-Castell G, de Victoria EM, Ortega RM et al. Community nutrition in Spain: advances and drawbacks. *Nutr Rev* 2009; 67(1):135–9.
25. Lachat C, Van Camp J, De Henauw S, Matthys C, Larondelle Y, Remaut-De Winter AM, et al. A concise overview of national nutrition action plans in the European Union Member States. *Public Health Nutr.* 2005;8:266–74.
26. Trübswasser U, Branca F. Nutrition policy is taking shape in Europe. *Public Health Nutr.* 2009;12:295–306.
27. Riboli E, Norat T. Epidemiologic evidence of the protective effect of fruit and vegetables on cancer risk. *Am J Clin Nutr* 2003; 78:559-69.
28. Bach-Faig A, Berry EM, Lairon D, Reguant J, Trichopoulou A, Dernini S, et al. Mediterranean diet pyramid today. Science and Cultural updates. *Public Health Nutr* 2011; 14:2274-84.
29. Norte-Navarro AI, Ortiz-Moncada R. Calidad de la dieta española según el índice de alimentación saludable. *Nutr Hosp* 2011; 26(2):330-6.
30. Moreiras et al. 2015 Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, Cuadrado C. Tablas de composición de alimentos. Ed. Pirámides. 17.^a edición. 2015.
31. Ruiz López M, Artacho Martín-Lagos R. Guía para estudios dietéticos: Album fotográfico de alimentos. Dpto. Nutrición y Bromatología Facultad de Farmacia. Universidad de Granada. 2011. ISBN: 978-84-3385-167-3.
32. Sánchez-Taínta A, Estruch R, Bulló M, Corella D, Gómez-García E, Fiol M et al. Adherence to a Mediterranean-type diet and reduced prevalence of clustered cardiovascular risk factors in a cohort of 3204 high-risk patients. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2008; 15:589-593.

33. León-Muñoz LM, Guallar-Castillón P, Garciani A, López-García E, Mesas AE, Aguilera MT et al. Adherence to the Mediterranean diet pattern has declined in Spanish adults. *J Nutr.* 2012; 142: 1843-1850.
34. Kennedy ET, Ohls J, Carlso S, Fleming K. The Healthy Eating Index: design and applications. *J Am Diet Assoc* 1995; 95:1103-8.
35. Guenther, P.M., Reedy, J., Krebs-Smith, S.M., Reeve, B.B., & Basiotis, P.P. (2007). Development and Evaluation of the Healthy Eating Index-2005: Technical Report. Center for Nutrition Policy and Promotion, U.S. Department of Agriculture. Available at <http://www.cnpp.usda.gov/HealthyEatingIndex.htm>.
36. Vellas B, Villars H, Abellán G, Soto ME, Rolland Y, Guigoz Y et al. Overview of the MNA-its history and challenge. *J Nutr Health Aging* 2006; 10 (6):456-65.
37. García-González JV, Díaz-Palacios E, Salamea A, Cabrera D, Menéndez A, Acebal García V et al. Evaluación de la fiabilidad y validez de una escala de valoración social en el anciano. *Aten Primaria* 1999; 23: 434-40.
38. Encuesta Nacional de la Salud 2011-2012. Madrid: Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad; 2013.
39. Artacho R, Lujano C, S_ánchez-Vico AB, Vargas-S_ánchez C, Gonz_alez-Calvo J, Bouzas PR, et al. Nutritional status in chronically-ill elderly patients. Is it related to quality of life? *J Nutr Health Aging* 2014;18:192-7.
40. Montejano Lozoya R, Ferrer Diego RM, Clemente Marín G, Martínez Alzamora N, Sanjuan Quiles A, Ferrer Ferrándiz E. Factores asociados al riesgo nutricional en adultos mayores autónomos no institucionalizados. *Nutr Hosp.* 2014; 30(4):858-69.
41. Hernández-Galiot A, Goñi I. Adherence to the Mediterranean diet pattern, cognitive status and depressive symptoms in an elderly non-institutionalized population. *Nutr Hosp.* 2017; referencia 360, en prensa.
42. Jankovic N, Geelen A, Streppel MT, CPGM de Groot L, Orfanos P, H. van den Hooven E et al. Adherence to a healthy diet according to the world health organization guidelines and all-cause mortality in elderly adults from Europe and the United States. *Am J Epidemiol* 2014; 180(10):978-88.
43. Rehm CD, Monsivais P, Drewnowski A. Relation between diet cost and Healthy Eating Index 2010 scores among adults in the United States 2007-2010. *Prev Med* 2015; 73: 70-5.
44. Bowman SA, Lino M, Gerrior SA, Basiotis PP. The Healthy Eating Index:

- 1994-96. US Department of Agriculture, Center for Nutrition Policy and Promotion. Washington DC, 1998.
45. Guo X, Warden BA, Paeratakul S, Bray GA. Healthy Eating Index and obesity. *Eur J Clin Nutr* 2004; 58: 1580-1586.
46. Gutiérrez-Fisac JL, Royo-Bordonada M, Rodríguez-Artelejo M. Riesgos asociados a la dieta occidental y al sedentarismo: la epidemia de obesidad. *Gac Sanit* 2006; 20: 48-54.
47. García-Álvarez A, Serra-Majem L, Ribas-Barba L, Castella C, Foz M, Uauy R, et al. Obesity and overweight trends in Catalonia, Spain (1992–2003): gender and socio-economic determinants. *Public Health Nutr* 2007; 10 (11A): 1368-1378.)
48. Aranceta J, Perez-Rodrigo C, Serra-Majem L, Ribas-Barba L, Quiles-Izquierdo J, Vioque J et al. Grupo colaborativo para el Estudio de la Obesidad en España: Prevalence of obesity in Spain: results of the SEEDO 2000 study. *Med Clin* 2003; 120: 608-612.
49. Martínez JA, Moreno B, Martínez-González MA. Prevalence of obesity in Spain. *Obes Rev* 2004; 5: 171-172.
50. Del Pozo S, Cuadrado C, Moreiras O. Age-related changes in the dietary intake of elderly individuals. The Euronut-SENECA study. *Nutr Hosp.* 2003; 18:348-352.
51. Ruiz Moreno E, del Pozo de la Calle S, Cuadrado Vives C, Valero Gaspar T, Ávila Torres JM, Belmonte Cortés S, Varela Moreiras G. Encuesta de Nutrición de la Comunidad de Madrid (ENUCAM). Documentos Técnicos de Salud, nº. D137. Fundación Española de la Nutrición y Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid. 2014.
52. Jiménez-Redondo, S., Beltrán, B., Gavidia-Banegas, J., Guzmán-Mercedes, L., Cuadrado, C., Gómez-Pavón, J. Influence of nutritional status on health-related quality of life of non-institutionalized older people. *J Nutr Health Aging.* 2014;18:359–364.
53. Martínez Tomé MJ, Rodríguez AM, Jiménez M, Mariscal M, Murcia MA, García-Diz L. Food habits and nutritional status of elderly people living in a Spanish Mediterranean city. *Nutr Hosp.* 2011; 26(5):1175-1182.
54. Tur JA, Colomer M, Moñino M, Bonnín T, LLompart I, Pons A. Dietary intake and nutritional risk among free-living elderly people in Palma de Mallorca. *J*

- Nut Health Aging. 2005; 9(6):390-396.
55. García-Arias MT, Villarino Rodríguez A, García-Linares MC, Rocandio AM, García- Fernández MA. Daily intake of macronutrients in a group of institutionalized elderly people in León. Spain. Nutr. Hosp. 2003; 18(2):87-90.
 56. Ortega y col., 1995Ortega RM, Andrés P, Redondo MR, Zamora MJ, López-Sobaler AM, Encinas-Sotillos A. Dietary assessment of a group of elderly Spanish people. Int J Food Sci Nutr. 1995; 46(2):137-144.
 57. Carbajal A. Manual de Nutrición y Dietética. 2003. Universidad Complutense de Madrid.
 58. Varela-Moreiras G, Ruiz E, Valero T, Avila JM, del Pozo S. The Spanish diet: an update. Nutr Hosp. 2013; 28 (5):13-20.
 59. Volkert D, Kreuel K, Heseker H, Stehle P. Energy and nutrient intake of young-old, old-old and very-old elderly in Germany. Eur J Clin Nutr 2004; 58: 1190-200.
 60. Rodríguez Sangrador M, Beltrán de Miguel B, Cuadrado Vives C, Moreiras Tuni O. Análisis comparativo del estado nutricional de vitamina D y de los hábitos de exposición solar de las participantes españolas (adolescentes y de edad avanzada) del Estudio de los Cinco Países (Proyecto OPTIFORD). Nutr Hosp 2011; 26(3):609-13.
 61. Jiménez-Redondo S, Beltrán de Miguel B, Gómez-Pavón J and Cuadrado C. Non-institutionalized nonagenarians health-related quality of life and nutritional status: is there a link between them? Nutr Hosp. 2014;30(3):602-608.
 62. Villarino Rodríguez A, García-Linares MC, García-Fernández MA, García-Arias MT. Evaluación dietética y parámetros bioquímicos de minerales en un colectivo de ancianos de la provincia de León (España). Nutr Hosp. 2003; 18(1):39-45.
 63. Requejo A.M., Andres P., Redondo M.R., Mena M.C., Navia B., Perea J.M., Lopez- Sobaler A.M., Ortega R.M. Vitamin E status in a group of elderly people from Madrid. J.Nutr Health Aging. 2002; 6:72-74.
 64. Schrader E, Baumgärtel C, Gueldenzoph H, Stehle P, Uter W, Sieber CC, et al. Nutritional status according to Mini Nutritional Assessment is related to functional status in geriatric patients—independent of health status. J Nutr Health Aging 2014;18:257–63..
 65. Soderstrom L, Rosenblad A, Adolfsson ET, Saletti A, Bergkvist L. Nutritional

status predicts preterm death in older people: A prospective cohort study. *Clin Nutr* 2014;33:354–9.

66. Mendez E, Romero-Pita J, Fernández-Domínguez MJ, Troitín-O-Alvarez P, García-Dopazo S, Jardo'n-Blanco M, et al. Do our elderly have an adequate nutritional status? *Nutr Hosp* 2013;28:903–13.
67. Ferrer A, Formiga F, Almeda J, Alonso J, Brotons C, Pujol R. Health-related quality of life in nonagenarians: gender, functional status and nutritional risk as associated factors. Octabaix Study. *Med Clin* 2010;134:303–6.

Table 1. Characteristics of study population^a.

	Total	Women	Men	p-value ^b
Age (years)	81.0±4.6	81.4±4.7	80.5±4.5	0.452
Healthy eating index (HEI)	75,9±9.7	76.1±10.5	75.8±8.7	0.922
Mediterranean Diet Adherence Screener	9.4±1.6	9.4±1.5	9.3±1.6	0.913
Nutritional risk (MNA)	26.1 ± 3.5	26.1 ± 3.4	26.0 ± 3.7	0.936
Dietary energy intake (kcal)	2079,6 ± 408,7	1763,0 ± 155,5	2438,9 ± 291,3	0.364
Social Situation (Gijón Scale)	7.7 ± 2.1	8.1 ± 2.3	7.3 ± 1.7	0.101
Body Mass Index	27.9±4.1	27.8±3.1	27.9±3.1	0.817
Number of Diseases	5.5±3.8	6.2±3.9	4.8±3.6	0.130
Number of drugs	4.6±2.8	4.4±2.4	4.8±3.2	0.602
Physical Activity (min/person/day)	69.1±50.9	48.5±37.7	89.7±54.6	0.001
Educational level				
None	14(17.7)	6(7.6)	8(10.1)	0.754
Primary studies	16(20.3)	9(11.4)	7(8.9)	
Secondary studies	23(41.7)	18(22.8)	15(18.9)	
University studies	16(20.3)	10(12.7)	6(7.6)	
Tobacco consumption	1(1.3)	1(1.3)	0	0.006

^aValues were expressed as mean ± standard deviation and number of subject and percentage respect to total sample, n(%).

^bANOVA and Chi-square Pearson test, $p \leq 0.05$ corresponds to significant differences between women and men.

Table 2. Assessment of the nutritional quality of the diet.

	Nutritional quality of diet of population studied	Nutritional goal according to the recommendations of Food composition tables [30]
Caloric profile		
Protein energy [% kcal]	17.01	10 - 15 %
Lipid energy [% kcal]	33.67	<35 %
Energy of carbohydrates [% kcal]	47.61	50-60 %
Alcohol energy [% kcal]	1.71	< 10 %
Lipidic profile		
AGS energy [% kcal]	10.18	<7-8 %
Energy AGP [% kcal]	4.70	5 %
Energy AGM [% kcal]	15.88	20%
Quality of fat		
Total lipids [g]		
AGS [g]	59.49	
AGM [g]	17.96	
AGP [g]	27.70	
AGP / AGS	8.26	
AGP + AGM / AGS	0.49	≥0.5
Cholesterol [mg]	2.12	≥2
Cholesterol [mg] / 1000 kcal	229.31	< 300 mg/day
% Energy AG omega-3 [g]	145.31	< 100 mg/1000 kcal
EPA-DHA	0.94	1 - 2 % de la energy
	633.99	500 mg/day
Others parameters		
Dietary fiber [g]	22.17	25 - 30 g/day
Sodium [mg]	1347.61	<2000 mg/day
Alcohol [g]	4.06	< 30 g ethanol/day
Quality of protein	0.68	>0.70
Iron quality (% iron heme)	20.96	% alto
Calcium / phosphorus ratio	0.62	1 -1.5
Vitamin E ratio [mg] / AGP [g]	1.13	> 0.4
Vitamin B6 ratio [mg] / protein [g]	0.03	> 0.02
HEI		
		Range 0 a 10
Cereals and pulses	3.93	0 a 6.0
Fruits and vegetables	3.46	0 a 3.0
Fruits	2.17	0 a 2.0
Dairy products	1.74	0 a 2.0
Meats. Fish and Eggs	2.12	0 a 2.0
Lipid energy [% kcal]	33.67	≥45% . ≤30% Energy
AGS Energy [% kcal]	10.18	>15% . <0 % Energy
Cholesterol [mg]	229.31	>450 mg/day . <300 mg/day
Sodium provided by food [mg]	1225.44	>4800 mg/day . < 2400 mg/day
Variety = food / 3 days	9.46	≤6 food/3 days. ≥16 food./3 days
Punctuation	75.94	

Table 3. Assessment of Healthy Eating Index (IAS) by sex, age, level of education, body mass index (BMI), Mediterranean Diet Adherence Screener (MEDAS) and Mini nutritional assessment (MNA)^{a,b}.

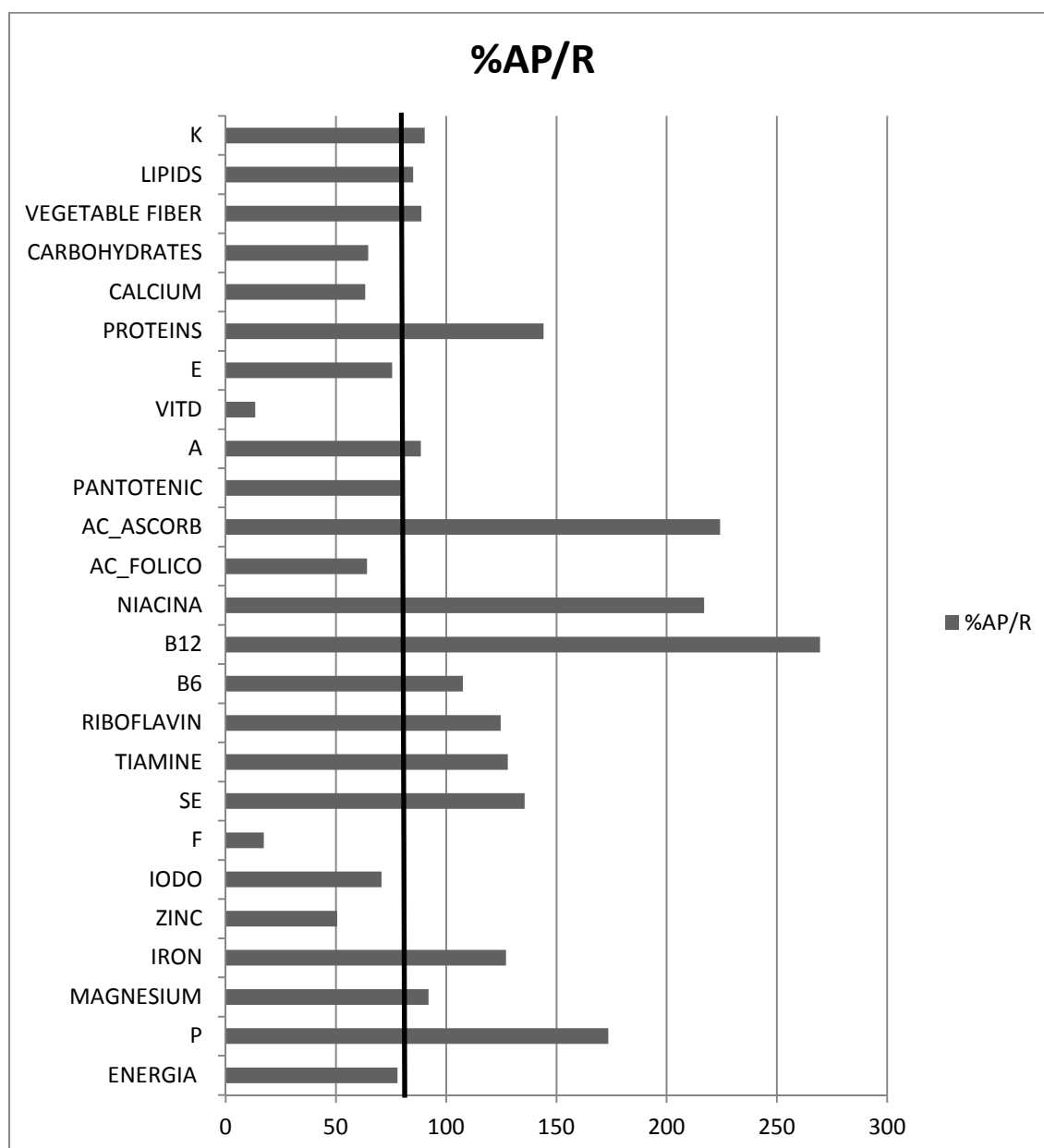
HEI														
				Distribution of population according to HEI categories										
				Inadequate ≤ 50		Acceptable 50 - 60		Good 60- 70		Very good 70- 80		Excellent ≥80		p-value ^c
	n	Mean	SD ³	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Gender														0.801
Women	43	76.1	10.5	1	1.3	3	3.8	6	7,6	14	17,7	19	24.1	
Men	36	75.8	8.7	0	0	3	3.8	5	6,3	15	18,9	13	16.5	
Age														0.860
75-79	44	75.7	10.1	1	1,3	4	5,1	5	6,3	17	21,5	17	7,6	
80-84	17	75.5	8.9	0	0	1	1,3	4	5,1	6	7,6	6	7,6	
85-89	15	76.2	9.9	0	0	1	1,3	2	2,5	6	7,6	6	3,8	
>90	3	76.1	10.4	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	
Educational level														0.113
None	14	75.7	10.1	1	1.3	0	0	3	3.8	5	6.3	5	6.3	
Primary studies	16	75.5	8.9	0	0	0	0	5	6.3	7	8.9	4	5.1	
Secondary studies	33	76.2	9.9	0	0	4	5.1	2	2.5	12	15.2	15	18.9	
University studies	16	76.1	10.4	0	0	2	2.5	1	1.3	5	6.3	8	10.1	
BMI														<0.001
Normal	18	73.1	11.6	0	0	3	3,8	3	3,8	7	8,9	5	6,3	
Overweight	37	76.2	8.7	0	0	2	2,5	8	10,1	11	13,9	16	20,3	
Obesity I	20	78.8	7.9	0	0	1	1,3	0	0	9	11,4	10	12,7	
Obesity II	3	67.7	15.8	1	1,3	0	0	0	0	2	2,5	0	0	
MEDAS														0.036
Low adherence	2	63.8	13.7	0	0	1	1.3	0	0	1	1.3	0	0	
Moderate adherence	22	73.7	12.3	1	1.3	4	5.1	2	2.5	5	6.3	10	12.7	
High adherence	55	77.3	7.9	0	0	1	1.3	9	11.4	23	29.1	22	27.8	
MNA														0.428
Malnutrition	2	82	4.1	0	0	0	0	0	0	1	1.3	1	1.3	
Risk of malnutrition	16	70.3	10.2	0	0	3	3.8	4	5.1	6	7.6	3	3.8	
Well nourished	61	77.2	9.1	1	1.3	3	3.8	7	8.9	22	27.8	28	35.4	
Total	79													

^aHEI evaluation criteria: HEI 80-100, Excellent; HEI 71-80, Very good; IAS 61-70, Good; 51-60, Acceptable; 0-50, Inadequate.

^bValues were expressed as mean \pm standard deviation and number of subject and percentage respect to total sample, n(%).

^cChi-square Pearson test, $p \leq 0.05$ corresponds to significant differences.

Figure 3. Graphical representation of adequacy of mean intake of nutrients and energy of population studied with respect to food recommendations by Moreiras et al, 2015 [30].



Todos los autores participantes en este trabajo declaran que:

1. Los artículos no han formado parte de ninguna otra Tesis Doctoral anteriormente.
2. Los coautores autorizan la presentación de los artículos como parte de esa Tesis Doctoral.
3. Y los coautores renuncian a presentar los artículos como parte de su Tesis Doctoral en esta u otra Universidad.

Firmas

Food habits in elderly non institutionalized over 75 Hernández-Galiot A, Beltrán de Miguel B, Goñi I. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, Marzo 2017. Enviado.

Aumentar el estado de bienestar y calidad de vida de la población, a través de los cambios en los hábitos alimentarios es una prioridad, especialmente en los ancianos. El objetivo de este estudio fue evaluar la calidad de la dieta de una población mayor de 75 años no-institucionalizada, de vida independientemente, estudiar sus hábitos alimentarios, la diversidad dietética, la adherencia al patrón alimentario mediterráneo, e investigar la relación entre la adherencia al patrón dietético mediterráneo y parámetros estudiados en la Valoración Geriátrica Integral.

Para ello, se determinó la adherencia al patrón dietético mediterráneo usando el test de adherencia a la dieta mediterránea (MEDAS). Los datos sobre consumo de alimentos fueron recogidos mediante un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos y tres recordatorios alimentarios de 24 horas. La diversidad dietética se evaluó a partir de dos procedimientos: 1. Números de consumidores, número de alimentos consumidos habitualmente por los sujetos, y 2. Número medio de diferentes alimentos consumidos por persona en tres Días no consecutivos en cada grupo de alimentos. En la Valoración Geriátrica Integral se determinó el riesgo nutricional (MNA), el estado funcional (índice de Barthel, BI, índice de Lawton y Brody, LBI), el riesgo social (escala social de Gijón) y la esperanza de vida (Charlson Índice de comorbilidad, ICC). También se determinó el índice de masa corporal (IMC), el número de enfermedades, el uso de medicamentos y la actividad física.

Los resultados de este estudio mostraron que la mayoría de la población presentaba un buen estado de salud, una alta adherencia al patrón dietético mediterráneo, una alta diversidad dietética, un estado nutricional aceptable y una buena situación social. La mayor parte de la población mostró un alto consumo de aceite de oliva como fuente principal de grasa, un alto consumo de pescado, frutas y verduras.

La menor adherencia al patrón de dieta mediterránea parece estar asociada con el aumento de la edad y el índice de masa corporal. Por otra parte, mayor diversidad alimentaria se asoció con menor edad, mayor actividad física y

Resultados y discusión

menor riesgo social. Los estudios de intervención sobre los hábitos alimenticios en los adultos mayores constituyen una importante línea de investigación que debe fomentarse, ya que pequeños cambios bien orientados podrían traer mejoras significativas en la salud y especialmente en el estado nutricional de esta población altamente vulnerable.

Food habits in elderly non institutionalized over 75

Ana Hernández-Galio^{a,c}, Beatriz Beltrán de Miguel^{a,d}, Isabel Goñi^{a,b}

Abstract

Background: increase the state of wellbeing and quality of life of the population, through changes in food habits is a priority, especially in the elderly, collective that most has grown in the last years. The aim of this study is to assess the diet quality of an elderly non-institutionalized population over 75, living independently, studying food habits, dietary diversity and adherence to the Mediterranean dietary pattern, and investigate the relationship between the adherence to Mediterranean dietary pattern and the parameters studied in the Comprehensive Geriatric Assessment.

Methods: A cross-sectional study of elderly people was conducted in Garrucha (Almería) in southern Spain. A total of 102 subjects over 75. 79 individuals answered of data used for this study. Adherence to the Mediterranean dietary pattern was determined using the Mediterranean Diet Adherence Screener (MEDAS). Food consumption pattern data were collected by a food frequency questionnaire (FFQ) and three 24-hours dietary recalls. Dietary diversity was evaluated from two procedures: 1. Numbers of consumers, number of different foods consumed usual for the subjects and three more consumed foods in each group recollected in the FFQ, and 2. Mean of number of different foods consumed per person in three days non consecutives in each group of food. Comprehensive Geriatric Assessment was determined by: nutritional risk (Mini-nutritional assessment test, MNA), functional status (Barthel index, BI, and the Lawton and Brody index, LBI), Social risk (Gijón-social scale) and life expectancy (Charlson comorbidity index, CCI). Body mass index (BMI), history of illness, use of medication and physical activity were also determined.

Results: Most of population presented a good state of health, a high adherence to the Mediterranean dietary pattern, a high Dietary diversity, an acceptable nutritional status and a good social situation. Most of population showed a high consumption of olive oil as the main source of fat, a high consumption of fish, fruit and vegetables.

Conclusions: Lower adherence to the Mediterranean diet pattern appears to be associated with increased age and body mass index. In the other hand, greater dietary diversity was associated with decreased age, greater physical activity and lower social risk. Intervention studies on nutritional habits in older adults comprise an important line of research that should be encouraged, since small well-targeted changes could bring significant improvements in health and especially in the nutritional status of this highly vulnerable population.

Keywords

Food habits
Mediterranean diet
Dietary diversity
Comprehensive Geriatric Evaluation

^a Department of Nutrition I. School of Pharmacy.

University Complutense of Madrid.

Ciudad Universitaria s/n

28040-Madrid. Spain

^b Corresponding author: Isabel Goñi, igonic@ucm.es

^c aherna08@ucm.es

^d beabel@ucm.es

Background

Several studies have been shown the negative influence of malnutrition in the deterioration of the quality of life [1] and have been associated longer survival to be women, be highly educated, maintain good eating habits, have healthy nutrition, have a better social network, and participate in more leisure activities [2]. Lifestyle factors such as smoking [3-8], alcohol consumption [3], malnutrition and risk of malnutrition [9], lower food diversity [10], poor social state [11], inadequate body mass index [3] and a low adherence to the pattern of Mediterranean diet can predict mortality in elderly people [7].

Consuming a wide variety of foods is considered one of the key components of dietary adequacy. Dietary diversity is one of the most important ways to ensure a balance of nutrients for people of all ages, including elderly persons [12,13]. However, studies of Dietary Diversity in older adults non-institutionalized are scarce. Dietary diversity, a diet quality index was also found to have a protective effect towards health outcomes, including a reduction of 17-42% for all-cause mortality [14-16]. It was found to be inversely associated with cardiovascular risk [16], metabolic syndrome [17] and risk of malnutrition [14]. Past studies have shown that nutrient is positively related to the number of different foods consumed. In addition, dietary diversity has previously been found to be associated with biochemical measures of nutritional status [18], anthropometric measurements in children [19,20] increased consumption of fruits and vegetables [21], less macrovascular disease [22], decreased cardiovascular risk factors [23], obesity [24]; its has been found to be inversely associated with age-adjusted risk of mortality [25,26].

In the other hand, several studies have associated greater longevity and lower morbidity and mortality with the Mediterranean dietary pattern [7], indicator of quality of a healthy diet [27]. The Mediterranean diet is a palatable food pattern that is culturally rooted in the countries of the Mediterranean basin [28]. The Mediterranean diet is characterized by a high consumption of plant-based foods, a low consumption of red meat and other processed foods, the use of olive oil as the main source of fat, and a moderate intake of wine during meals [28]. In recent decades, evidence has accumulated showing that the Mediterranean diet confers substantial health benefits, in particular, in the prevention and control of chronic diseases [29]. Specifically, adherence to the Mediterranean diet has been associated with a significant reduction in risk of cardiovascular disease, cancer, and degenerative diseases as well as all-cause mortality [29]. These diseases are closely related to quality and quantity of food usually consumed in the whole diet [27]. In this sense, it is clear that nutrition policies in several Mediterranean countries have focused on the preservation and promotion of the Mediterranean diet [30-32].

However, several studies point to the abandonment of the Mediterranean diet by a substantial proportion of the Spanish population. The Mediterranean diet has been partly replaced by an unhealthy Westernized dietary pattern, which clusters with other unhealthy lifestyles and may lead to synergistic undesirable health effects [33]. This fact becomes more important in risk populations [30,33]. The Mediterranean region is undergoing a "nutrition transition" away from their old diet, long considered a model of healthy living and sustainable food systems that preserve the environment and empower local producers. Food used in the Mediterranean diet as it is the vegetable oil, cereals, vegetables and legumes, and moderate consumption of fish and meat, are associated with a long and healthy life.

In this sense, increase the state of wellbeing and quality of life of the population, and especially in the elderly through changes in food habits, in lifestyle and the social customs associated with the way of eating, is a priority. Therefore, the aim of this study is to assess the diet quality of an elderly non-institutionalized population over 75, focusing on dietary diversity and adherence to the Mediterranean dietary pattern, and investigate the relationship between the adherence to Mediterranean dietary pattern and other health, functional, social and quality of life parameters.

Methods

Procedure and subjects characteristics

A cross-sectional survey, the Garrucha Old Age Health Study, was conducted in very old men and women living in Garrucha (8626 registered inhabitants), Almería (Spain), located on the Mediterranean coast. All non-institutionalised inhabitants aged 75 and over (n=464) registered in the municipal census in 2014 were invited by letter to participate in the study, and the final sample comprised 102 individuals aged over 75 (61 women and 41 men). 79 individuals were finally included (43 women and 36 men). Data were collected by interview using a Comprehensive Geriatric Assessment which included comprehensive dietary and geriatric health conditions assessment tests. Informed written consent was obtained from all participants.

The study was the result of a collaboration agreement between the Complutense University in Madrid and the Garrucha City Council, and conducted according to Declaration of Helsinki guidelines. All procedures were approved by the Ethics Review Board of the Complutense University in Madrid.

Resultados y discusión

Dietary study

Food frequency questionnaire (FFQ).

Food consumption pattern data were collected by trained dietitians in a personal interview face to face, using a food frequency questionnaire (FFQ) specifically designed. Subjects were asked to recall the frequency of consumption (on a daily, weekly or monthly basis) of 13 food groups commonly consumed by Spanish population. The food groups are : cereals and cereals products; fruits; vegetables and tubers (raw and cooked); dairy product (milk, yogur and cheese); cooking fat (olive oil and extra olive oil); legumes; nuts; fish; meat; eggs; meat products (ham, ham cooked, cooked turkey, sausages, pork loin, blood sausage, cooked chicken); pastries/ desserts (biscuit without sugar; muffins homemade; homemade desserts; sweetened dairy products; biscuits, pastries and cake; pastries and bakery); and beverages(alcoholic and non-alcoholic) that were food and beverages basis recollected in the FFQ. Participants were asked to relate the three most consumed stuffs in their diet in each food group.

These data were ordered conveniently to be compared with the serving consumption recommendations of last actualized Food Mediterranean pyramid guide 2010 [34] and that recommended for elderly proposed by Rusell ,2008 [35]. Food consumed daily (cereals and grains; fruits; vegetables and tubers; water; dairy products; and olive oil), food consumed weekly (legumes, nuts, fish, meat and eggs), food consumed monthly (meat products and sweet products) and a group of beverages (alcoholic and non alcoholic beverages). Each time they consumed each food was considered a serving-size recommended by the Dietary pattern of the Mediterranean Diet [34].

24-hours dietary recalls

Dietary energy intake was evaluated from information collected using three 24-hours dietary recalls performed over a period of three consecutive weeks including a holiday, in which an interviewer asked the subject to enumerate and quantify the foods and beverages consumed in the preceding full day in interviews made face to face. Consumed quantities were estimated in units, servings and home-made measurements standardized for this study [36].

Dietary diversity

Dietary diversity is a qualitative measure of food consumption that reflects household access to a variety of foods, and is also a proxy for nutrient adequacy of the diet of individuals. Dietary diversity was evaluated from two procedures: 1. Number of different food groups usually

consumed by the subjects and data from the FFQ on the most consumed foods in each group and 2. Number of different foods consumed per person in three days.

Adherence to the Mediterranean diet

Adherence to the Mediterranean diet was determined by the Mediterranean Diet Adherence Screener (MEDAS) that was developed in PREDIMED study [37]. A face-to-face interview with each participant was conducted to complete a questionnaire consisting of 14 questions. The 14-item screener of MEDAS includes 12 items with targets for food consumption and another two items with targets for food intake habits characteristics of the Mediterranean diet focused to know if the surveyed consumes olive oil and if so, to know the amount daily ingested.

Each question was scored 0 or 1. One point was given for each target achieved. One point was given for using olive oil as the principal source of fat for cooking, preferring white meat over red meat, or for consuming: 1) four or more tablespoons (1 tablespoon = 13.5 g) of olive oil/d (including that used in frying, salads, meals eaten away from home, etc.); 2) 2 or more servings of vegetables/day; 3) three or more pieces of fruit/day; 4) <1 serving of red meat or sausages/day; 5) <1 serving of animal fat/day; 6) <1 cup (1 cup = 100 mL) of sugar-sweetened beverages/day; 7) seven or more servings of red wine/week; 8) three or more servings of legumes/week; 9) three or more servings of fish/week; 10) fewer than two commercial pastries/week; 11) three or more servings of nuts/week; or 12) two or more servings/week of a dish with a traditional sauce of tomatoes, garlic, onion, or leeks sautéed in olive oil. If the condition was not met, 0 points were recorded for the category. The total MEDAS score ranges from 0 to 14, with a higher score indicating better Mediterranean diet accordance. MEDAS score > 7 (mid-range value) represented a modest accordance, and a score > 9 represented strict accordance with the healthy dietary pattern [33].

Comprehensive Geriatric Assessment

A comprehensive geriatric Assessment questionnaire for complex health problems, nutritional, functional, somatic, psychological and social domains was applied. Esta evaluación comprende

- Nutritional risk evaluation

The risk of malnutrition was assessed by the Mini Nutritional Assessment (MNA) test [38], consisting of 18 sections, with questions on four aspects: overall evaluation, anthropometric assessment, dietary assessment and subjective assessment. The maximum score was 30 points. Three categories were identified based on the results: malnutrition (<17), at risk of malnutrition (17 to 23.5) and no malnutrition (> 24).

Resultados y discusión

- Functional status

Functional assessment was performed using the Barthel Index (BI) [39] and the Lawton and Brody index (LBI) [40]. The BI is an instrument recommended by the British Geriatrics Society to assess the basic activities of daily living in the elderly (Royal College of Physicians, 1992). It evaluates ten activities: bathing, dressing, grooming, using the toilet, transfers, transfer bed-chair, up/downstairs, urinary continence, faecal continence and feeding. The BI index classifies dependence into four levels: independence (100), mild dependence (60-99), moderate dependence (40-55), severe dependence (20-35), and total dependence (0-19).

The LBI index evaluates the functional capacity of the individual to perform instrumental activities of daily living (using the telephone, shopping, meal preparation of his own, housekeeping, laundry, use of transportation, responsibility for managing medication and financial affairs). LBI classifies dependence into five levels: total (0-1), severe (2-3), moderate (4-5), light (6-7), and independence (8).

- Life expectancy

Life expectancy was determined by the Charlson comorbidity index (CCI) [41]. The CCI consists of 19 sections (myocardial infarction, heart failure, peripheral vascular disease, cerebrovascular disease, dementia, chronic pulmonary disease, connective tissue disease, ulcer disease, mild, moderate or severe liver disease, diabetes, diabetes with organ damage, hemiplegia, kidney disease, tumours, leukaemias, malignant lymphomas, solid metastases and AIDS). Absence of comorbidity is considered when CCI is between 0 and 1 point, low comorbidity if CCI is 2 points and high comorbidity if CCI was greater than 3 points. When CCI reached values between 0 and 2 or more than 3, it was considered that the prediction of mortality within a short space of time (< 3 years) was 26% and 52% respectively.

- Social situation

Social risk was detected using the Social Gijón Scale [42]. This is a hetero-administrative assessment scale used to measure social risk in the elderly. It is consisting of five questions (family situation, financial situation, housing, relationships and social support), with five answer choices each. The assessment establishes a gradient from the ideal social situation or absence of problems, to the objective opinion of a particular social problem, and has a maximum overall score of 25 points. The population was classified into three categories: acceptable social situation (<10); at social risk (10-14) and established social problem (≥15).

Other measurements

The baseline examination included other questions designed to collect information on physical activity (number of minutes), health conditions, smoking habits, history of illness and use of medication. In addition, body weight (Kg) and height (m) were and Body mass Index (BMI, Kg/m²) was calculated, using the values recommended by SEEDO (Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad) [43].

Statistical analysis

A descriptive analysis was conducted on the frequencies, averages and percentages of the population segmented by sex. The average score in each category in terms of sex and age was compared using analysis of variance (ANOVA). P values of < 0.05 were considered statistically significant. The Pearson correlation coefficient was used to study the correlation between the variables. Correlation was significant at the 0.01 level (2-tailed) and 0.05 level (2-tailed). V22 SPSS statistical software was used for data analysis and processing.

Results

The characteristics of the sample and geriatric evaluation tests differentiated by gender can be observed in Table 1. The mean age of subjects was 81.0 ± 4.6 years, men (80.5 ± 4.7) and women (81.4 ± 4.7). They suffered around of six diseases (5.5 ± 3.8), and had a mean daily consumption around of five drugs (4.6 ± 2.8). The mean BMI was 27.9 ± 4.1 Kg/m². They had a moderate level of physical activity, with an average of over 69 minutes of activity realized a day, particularly walking, cycling, swimming and gymnastics adapted to the elderly. Significant differences between men and women were detected in physical activity, number of diseases and functional status, with women showing worse outcomes than men, (Table 1).

The mean MEDAS score (9.4 ± 1.6) corresponded with a strict adherence to the Mediterranean diet. The mean dietary diversity obtained of the three recall 24 hours was 28.4 ± 7.4 (food/person/three days).

The mean results of MNA (26.1 ± 3.5) showed no nutritional risk in the study sample. Mean BI and LBI score was 88.8 ± 22.8 and 6.3 ± 2.8 respectively, corresponding to light or mild dependence. Women had lower scores for both indices.

Respect to the social situation, both men (7.3 ± 1.7) and women (8.1 ± 2.3) showed a Gijon scale score <10 points, values corresponding with an acceptable social situation.

Resultados y discusión

The life expectancy of the sample measured with CCI showed a mean value lower than 2 points (1.4 ± 1.4), values corresponding to absence of comorbidity, and a lower probability of death in the next three years.

Food Frequency consumption of the population studied divided by daily, weekly and monthly consumption shown in Table 2. Over 79% of the population consumed daily raw vegetables (79.8%), cereals (94.9%), fruit (96.3%), dairy products (93.7%) and olive oil (100%). Over 84% of the population consumed legumes (84.88%), fish (98.8%), meat (95.1%) and eggs (92.4%) several times a week. Notably, over 68% of the population consumed fish more than three times a week. 46.5% consumed eggs twice a week. 11.4% consumed nuts once or more times a week. 32.9% of subjects consumed pastries and home desserts daily. More than half of the population consumed meat products weekly. 11.4% of population consumed wine daily, (Table 2).

Table 3 shows dietary diversity, number of consumers in each food group and three foods most consumed in each food group.

All subjects consumed vegetables cooked, cereals, oils, eggs, white and blue fish, white meat and non-alcoholic beverages. 98.7% consumed dairy products and fruits. 62.1% consumed nuts. More than 80% of the subjects consumed meat products and pastries and home desserts. 34.2% consumed alcoholic beverages were consumed. Only 5% consumed shellfish.

Food groups in which there were a larger number of different foods consumed by the sample were fish (29), cooked vegetables (25), and fruit (25). It is also remarkable the mean of different vegetables (8.4 ± 2.9), fruits (3.4 ± 1.7) and fish (2.1 ± 2.9) consumed per person in three days. It was observed a low consumed of integral food or integral food. Should be noted that no subject consumed processed products.

Olive oil was consumed by all the subjects. Bread and rice were the most consumed cereals. Cheese, milk skimmed and yogurt were dairy products with a higher daily consumption. Chickpea and walnut were the most consumed vegetable and nuts, respectively. Lettuce and apple were the most consumed vegetable and fruit, respectively.

White fish consumption was higher than oily fish consumption and white meat consumption to the consumption of red meat. The most consumed white fish was white hake. Anchovies, consumed by 43.9% of subjects, were the most consumed oily fish.

The subjects consumed a variety of fifteen types of meat products and thirty nine different pastries and home desserts. Ham and biscuits were the most commonly consumed foods in each group, respectively.

Wine and beer were most consumed alcoholic beverages and tea was the most consumed non alcoholic beverage. The sample consumed nine different types of non alcoholic beverages.

The study population consume the number of servings recommended of fruit, dairy products, olive oil, fish, meat, legumes, eggs and water, but they consume less vegetables, cereals and nuts that the serving recommended in the Mediterranean diet_(ref). Also, consumption of wine was low with respect de number of serving recommended in the Mediterranean diet (Table 4).

On the other hand, the study population consumed the number of serving recommended of fruit, fish, meat, legumes, dairy products, water and eggs for the elderly population (russell 2008). However, they consumed less serving of the nuts, vegetables and cereals that the serving recommended for the elderly people (russell 2008). (Table 4).

Finally, correlation between nutritional risk, social risk, functional status, life expectancy scores, physical activity, body mass index, aged, number of drugs, number of diseases with respect the adherence to the Mediterranean pattern and dietary diversity is showed in Table 5. Differences statistically significant were observed (Table 5). Greater degree of adherence to the mediterranean diet pattern was associated with greater age ($p<0.05$) and greater body mass index ($p<0.001$). In the other hand, greater dietary diversity was associated with lower age ($p<0.05$), greater physical activity ($p<0.05$) and lower social risk.

Discussion

This study takes into account not only the traditional risk factors directly related to food consumption but also other general health factors, included in the Mediterranean diet, that are strongly associated with the nutrient intake. The maintenance of food healthy habits and a acceptable nutritional status in the elderly people plays an important role in protecting health, improving various aspects involved in quality of life and in slowing the ageing process for as long as possible [44]. This is confirmed in institutionalized elderly and non-institutionalized [45]. Although in non-institutionalized elderly the available studies are less numerous due to different factors that make data collection difficult.

Parameters measured in this elderly population indicated an excellent adherence to the Mediterranean diet, superior to those found in general population in Spain and even greater than that found in other studies in elderly population of our country that is reflected in the adequacy of frequency consumption of different food groups to those established in the last update of the Mediterranean Food Pyramid and recommended for the elderly by Russell and also population studied obtained positive results in geriatric assessment (Table 1). Numerous studies have

Resultados y discusión

demonstrated the association of the Mediterranean Dietary pattern and healthy lifestyle with increased longevity [46,47], lower mortality in people aged 70-90 years [7] and lower cardiovascular mortality in Mediterranean countries compared to northern countries Of Europe and the United States [27,47,48]. This may be an important reason to explain the high MEDAS score found in this population (9.3 ± 1.5), when currently the score for the Spanish population stands at around 6.3 [37]. Similarities were found with various studies in the frequency of consumption of olive oil as main fat [29,30,33,48] they insufficient consumption of nuts [49,27] meat [27,33] and high consumption of sausages [27,50]. Sausages are food with a high comfort value (ref), this could be justifies the high consumption of this type of food in this group.

It is also noteworthy results of fruit daily consumption, 98.7% of population had consumed fruit daily, and more than 50% met the recommendations of the Mediterranean diet pattern. Hernández-Galiot et al. [27] presented similar results concerning fruit consumption in the non-institutionalized Spanish population over 80 years of age. In contrast, Norte et al [50] presented different results in Spanish population. Results obtained in other European countries indicate a poor consumption of this food group [27]. Bowman et al [51] indicated that only 17% of the US population consumes fruit per day. Similarly, it indicates that 28% of Spanish population does not consume enough fruit. The population studied also presented an increased consumption of vegetables [27,33,48,52], fish [48,27] and carried out greater daily physical activity [53,27], than the results found in other studies of similar characteristics. It is interesting to note that most participants considered wine consumption to be beneficial for the health and had routinely consumed wine throughout their adult lives. However, they had abandoned or reduced their intake in recent years due to the greater prevalence of disease and the increased necessity of consuming medicines, some of which interacted with alcohol.

A narrow set of food choices may result in inadequate intake of essential nutrients, micronutrients, and phytochemicals, a particular concern in elderly people [54]. Previous studies have suggested that dietary variety declines with age [23,54]. Our results showed high food diversity and mean values were 28.4 ± 7.4 different foods remarkably similar to those reported in other populations of free-living young and older adults [21], and in older elderly institutionalized [14]. It was remarkable the high variety of high density energy food with a good nutritional profile, fruits and vegetables (11.8 ± 4.6), and fish (2.1 ± 2.9), this results were greater that the results found in other studies [1,14].

This research directly related a lower dietary diversity with greater risk social, lower physical activity and greater age (Table 5). Our finding that mean of dietary variety is consistent with the results of previous studies [14,21,23]. Studies have examined dietary variety in adults and non

institutionalized elderly people [21-25, 54]. Three of these studies [21,25] found that older subjects consumed a more varied diet than did younger subjects. In contrast, the two other studies that looked at subjects from age 25 to 65 years [23] and subjects aged 55 years and older [54] found that as subjects got older, they were more likely to have lower food variety. A decline in the variety of food choices and consumption of a nutritionally inadequate diet is likely to be the result of a combination of medical, social, environmental, functional, and economical factors that influence eating habits and nutritional status of elderly people [14]. In this sense, the assurance of adequate nutritional intake for non institutionalized elderly is essential for promoting health, maintaining functional independence, and preventing malnutrition and related complications such as increased susceptibility to illness, impaired immune function, and prolonged hospital stay [14]. Therefore, the assessment of Dietary diversity should be incorporated to the global index of quality of diet, as it had been proposed in the study of Vooliveloo et al, 2014 [55].

Several authors indicate that elderly adults, and especially women, present a higher prevalence of malnutrition [9]. Most study participants (73.7%) had a good nutritional status. However, some individuals (3.5%) presented malnutrition, while 22.8% were at risk of malnutrition [9]. It is important to distinguish nutritional risk from actual malnutrition, as nutritional risk is amenable to interventions which may reverse its course, while actual malnutrition is more likely to persist and contribute to a poorer outcome [11]. Recognising patients at risk of malnutrition is the basis of appropriate dietary treatment. A low MNA score has been found to be a strong predictor of long-term mortality in both free-living elderly and in those living in institutional care [11]. The results are widely heterogeneous and show very different figures for the prevalence of both malnutrition and risk of malnutrition [9]. It should be noted that in many of the nutritional studies referenced the functional characteristics of participants are not specified, and these can strongly determine the results of the nutritional status assessment. The present study included only elderly individuals living at home, not institutionalised, 93% of who had functional autonomy [9]. Our results were similar to the findings for the Spanish population over 75 [56] and from other studies [55]. Women and older individuals showed a higher prevalence of malnutrition [9].

Risk of malnutrition is associated with greater dependence for basic and instrumental everyday tasks, a disadvantaged social situation, a large number of diseases, increased mortality, food habits inadequated, a lower adherence to Mediterranean dietary pattern, a lower dietary diversity and –ultimately– a poorer quality of life [11,14, 56, 57,58]. The results of this research directly relate a lower adherence to Mediterranean dietary pattern with greater age ($p<0.05$) and a higher BMI ($p<0.001$), however it was not founded correlation with risk of malnutrition ($p>0.05$) (Table 5). Similar results were found by other authors [59].

Resultados y discusión

Several authors have shown that a higher BMI is associated with lower risk of malnutrition and a lower adherence to Mediterranean dietary pattern [59]. In this work, the mean BMI was 27.85 kg/m². The highest score in the BMI category is 25-27 Kg/m². All the results from this study were in this range, so the participants cannot be said to be overweight. It should be noted that both low and high BMI values have been associated with increased mortality, suggesting that the most beneficial BMI value was 25-29.9 for older individuals [60]. However, after age 70, the association between high BMI values and mortality appears to weaken, while the association between low values and mortality persists. This changing pattern also seems to become more pronounced with increasing age in men compared with women [61].

Age is a key variable that affects mobility and functional performance. Autonomy and dependency are two closely related concepts. Disabilities during old age lead to a loss of personal autonomy in performing everyday tasks such as shopping, preparing food and feeding oneself, resulting in the neglect of daily nutritional needs and to a state of malnutrition. The association between non healthy food habits and functional status can be affected by the presence of acute diseases and comorbidities. However, participants had low comorbidity (CCI<2) and functional independence for performing basic and instrumental everyday tasks. The values of both functionality indices –BI and LBI– indicated a high level of independence in the subjects (Table 1). These values were higher than reported in other studies with similar characteristics [1,62].

Most of the population presented fewer than five pathologies, and women had a higher number of pathologies than men. These results were similar to those of a study in a population with features similar to the one in this present research [45]. Polypharmacy is a risk factor for malnutrition according to several studies in the elderly [63], possibly due to the alterations in appetite or taste produced by certain drugs, or to food-drug interactions. If polypharmacy is considered to denote the consumption of more than five drugs, many of the participants in this study population were polymedicated. The results of other studies regarding the use of drugs are heterogeneous [45,63,64], Notably, men took a greater number of drugs than women, in contrast with the findings of other studies [63], The study population also had good social relations, and only two subjects had a tendency to social isolation. These results are more optimistic than other studies in populations with similar characteristics [45,64].

In summary, the non-institutionalized population over 75 presented a good state of health, a high adherence to the Mediterranean dietary pattern, a high Dietary diversity, an acceptable nutritional status and a good social situation. Most elderly people still adhere to the main features of the Mediterranean diet pattern, such as high consumption of olive oil as the main source of fat, a high consumption of fish, fruit and vegetables. Lower adherence to the Mediterranean diet pattern

appears to be associated with increased of age and increased of body mass index. Lower dietary diversity appears to be associated with increased of age, lower physical activity and greater social risk.

Assessing the Dietary diversity and the adherence to the Mediterranean diet can be good procedures or ways for assessing the diet quality. Dietary diversity offers an alternative model to explore the relationship between food consumption and various aspects of health and nutrition-related diseases with the advantaged. This method is straightforward and, with minimal training, easily measured. Dietary variety methods could serve as a useful screening tool for offering an intervention for improving nutrient intake and nutritional status. Using dietary diversity and adherence to the Mediterranean diet as screening tools for assessing quality of diet minimizes the need for more expensive, time-consuming, invasive, and laborious methods.

Intervention studies on nutritional habits in older adults comprise an important line of research that should be encouraged, since small well-targeted changes could bring significant improvements in health and especially in the nutritional status of this highly vulnerable population.

List of abbreviations

FFQ: Food Frequency Questionnaire; FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations; MEDAS: Mediterranean Diet Adherence Screener; MNA: Mini-Nutritional Assessment; BI: Barthel Index; LBI: Lawton and Brody Index; CCI: Charlson Comorbidity Index; BMI: Body Mass Index; SEEDO: Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad.

Conflict of interest

On behalf of all authors, the corresponding author that there is no conflict of interest.

Authors Contributions

A.H-G has made substantial contributions to conception, design, data collection, and analysis and interpretation of data; has been involved in drafting the manuscript and revision it critically for important intellectual content. BB has made substantial contributions to conception and design, and analysis and interpretation of results; has been involved in drafting the manuscript and revising it critically for important intellectual content. IG has made contributions to revise it critically for important intellectual content; and agrees to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved. All authors read and approved the final manuscript.

Acknowledgement

This study was supported by the Project GBR/14 University Complutense de Madrid, UCM-Santander 2014 and the collaboration of honorable City Council of Garrucha, Almería, Spain.

Conflict of interest

On behalf of all authors, the corresponding author that there is no conflict of interest.

References

1. Beltrán B, Carbajal A, Cuadrado C et al (2001) Nutrición y salud en personas de edad avanzada en Europa. Estudio SENECA's FINALE en España. 2. Estilo de vida. Estado de salud y nutricional. Funcionalidad física y mental. Rev Esp Geriatr Gerontol, 36(2):82-93.
2. Rizzuto D, Orsini N, Qiu C, Wang HX, Fratiglioni L. Lifestyle, social factors, and survival after age 75: population based study. MJ 2012; 345 BMJ. 2012 Aug 29;345:e5568. doi: 10.1136/bmj.e5568.
3. Yates LB, Djousse L, Kurth T, Buring JE, Gaziano JM. Exceptional longevity in men: modifiable factors associated with survival and function to age 90 years. Arch Intern Med2008; 168:284-90.
4. Halme JT, Seppa K, Alho H, Poikolainen K, Pirkola S, Aalto M. Alcohol consumption and all-cause mortality among elderly in Finland. Drug Alcohol Depend2010;106:212-8.
5. Newson RS, Witteman JC, Franco OH, Stricker BH, Breteler MM, Hofman A, et al. Predicting survival and morbidity-free survival to very old age. Age (Dordr)2010;32:521-34.
6. De Groot LC, Verheijden MW, de Henauw S, Schroll M, van Staveren WA. Lifestyle, nutritional status, health, and mortality in elderly people across Europe: a review of the longitudinal results of the SENECA study. J Gerontol A Biol Sci Med Sci2004;59:1277-84.
7. Knoops KT, De Groot LC, Kromhout D, Perrin AE, Moreiras-Varela O, Menotti A, et al. Mediterranean diet, life style factors, and 10-year mortality in elderly European men and women: The HALE project. JAMA 2004; 292:1433-9.
8. Dupre ME, Liu G, Gu D. Predictors of longevity: evidence from the oldest old in China. Am J Public Health2008;98:1203-8.
9. Hernández-Galiot A, Pontes-Torrado Y, Goñi I (2015) Risk of malnutrition in a population over 75 years non-institutionalized with functional autonomy. Nutr Hosp 32(3): 1184-1192.

10. Kee Fong Tiew, Yoke Mun Chan, Munn Sann Lye, and Seng Cheong Loke. Factors Associated with Dietary Diversity Score among Individuals with Type 2 Diabetes Mellitus. *J Health Popul Nutr*. 2014 Dec; 32(4): 665–676. PMID: PMC4438697
11. Hernández-Galiot A, Goñi I (2015) Quality of life of an elderly non-institutionalized population aged over 75 (en prensa, *Public Health Nutr*, 2015-0977)
12. Otsuka R, Nishita Y, Tange C, Tomida M, Kato Y, Nakamoto M, Imai T, Ando F, Shimokata H. Dietary diversity decreases the risk of cognitive decline among Japanese older adults. *Geriatr Gerontol Int*. 2016 Jul 5. doi: 10.1111/ggi.12817.
13. Position of The American Dietetic Association: Nutrition, aging and the continuum of care. *J Am Diet Assoc*. 2000;100:580–595.
14. Bernstein MA, Tucker KL, Ryan ND, O'Neill EF, Clements KM, Nelson ME, Evans WJ, Fiatarone Singh MA. Higher dietary variety is associated with better nutritional status in frail elderly people. *J Am Diet Assoc*. 2002 Aug; 102(8):1096-104.
15. Torheim LE, Ouattara F, Diarra MM, Thiam FD, Barikmo I, Hatløy A, et al. Nutrient adequacy and dietary diversity in rural Mali: association and determinants. *Eur J Clin Nutr*. 2004;58:594–604.
16. Azadbakht L, Mirmiran P, Esmailzadeh A, Azizi F. Dietary diversity score and cardiovascular risk factors in Tehranian adults. *Public Health Nutr*. 2006;9:728–36.
17. Azadbakht L, Mirmiran P, Azizi F. Dietary diversity score is favorably associated with the metabolic syndrome in Tehranian adults. *Int J Obes (Lond)* 2005;29:1361–7.
18. Campbell, C., Roe, D.A., Eickwort, K. Qualitative diet indexes (A descriptive or an assessment tool?) . *J Am Diet Assoc*. 1982;81:687.
19. Romero de Gwynn, E., Sanjur, D. Nutritional anthropometry (diet and health related correlates among preschool children in Bogota, Columbia) . *Ecol Food Nutr*. 1974;3:273–282.
20. Caliendo, M.A., Sanjur, D., Wright, J., Cummings, G. Nutritional status of preschool children. *J Am Diet Assoc*. 1977;71:20–26.
21. Drewnowski, A., Ahlstrom, S., Driscoll, A., Rolls, B.J. The dietary variety score (Assessing dietary quality in healthy young and older adults) . *J Am Diet Assoc*. 1997;97:266–271.
22. Wahlqvist, M.L., Lo, C.S., Myers, K.A. Food variety is associated with less macrovascular disease in those with type II diabetes and their healthy controls. *J Am Coll Nutr*. 1989;8:515–523.

23. Hsu-Hage, B.H.H., Wahlqvist, M.L. Food variety of adult Melbourne Chinese (A case study of a population in transition) . *World Rev Nutr Diet*. 1996;79:53–69.
24. McCrory, M.A., Fuss, P.J., McCallum, J.E., Yao, M., Vinken, A.G., Hays, N.P., Roberts, S.B. Dietary variety within food groups (association with energy intake and body fatness in men and women) . *Am J Clin Nutr*. 1999;69:440–447.
25. Kant, A.K., Schatzkin, A., Harris, T.B., Ziegler, R.G., Block, G. Dietary diversity and subsequent mortality in the first National Health and Nutrition Examination Survey Epidemiologic Follow-up Study. *Am J Clin Nutr*. 1993;57:434–440.
26. Kant, A.K., Schatzkin, A., Ziegler, R.G. Dietary diversity and subsequent cause-specific mortality in the NHANES I epidemiologic follow-up study. *J Am Coll Nutr*. 1995;14:233–238.
27. Hernández-Galiot A, Goñi Cambrodón I. Calidad de la dieta de la población española mayor de 80 años no institucionalizada. *Nutr Hosp*. 2015; 31(6):2571-2577.
28. Willett WC, Sacks F, Trichopoulos A, Drescher G, Ferro-Luzzi A, Helsing E, et al. Mediterranean diet pyramid: a cultural model for healthy eating. *Am J Clin Nutr*. 1995;61 Suppl 6:S1402–6.
29. Sofi F, Abbate R, Gensini GF, Casini A. Accruing evidence on benefits of adherence to the Mediterranean diet on health: an updated systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr*. 2010;92:1189–96.
30. Aranceta J, Lobo F, Viedma P, Salvador-Castell G, de Victoria EM, Ortega RM et al. Community nutrition in Spain: advances and drawbacks. *Nutr Rev* 2009; 67(1):135–9.
31. Lachat C, Van Camp J, De Henauw S, Matthys C, Larondelle Y, Remaut-De Winter AM, et al. A concise overview of national nutrition action plans in the European Union Member States. *Public Health Nutr*. 2005;8:266–74.
32. Trübswasser U, Branca F. Nutrition policy is taking shape in Europe. *Public Health Nutr*. 2009;12:295–306.
33. León-Muñoz LM, Guallar-Castillón P, Garciani A, López-García E, Mesas AE, Aguilera MT et al. Adherence to the Mediterranean diet pattern has declined in Spanish adults. *J Nutr*. 2012; doi: 10.3945/jn.112.164616.
34. Fundación Dieta Mediterránea (2012). Pirámide de la Dieta Mediterránea. Fundación Dieta Mediterránea. Recuperado de <http://dietamediterranea.com/piramidedietamediterranea/>
35. Lichtenstein AH, Rasmussen H, Winifred W Yu, Epstein SR, and Russell RM. Modified MyPyramid for Older Adults. *J. Nutr*. January 2008 vol. 138 no. 1 5-11

36. Ruiz López M, Artacho Martín-Lagos R. Guía para estudios dietéticos: Album fotográfico de alimentos. Dpto. Nutrición y Bromatología Facultad de Farmacia. Universidad de Granada. 2011. ISBN: 978-84-3385-167-3.
37. Sánchez-Taínta A, Estruch R, Bulló M, Corella D, Gómez-García E, Fiol M et al (2008) Adherence to a Mediterranean-type diet and reduced prevalence of clustered cardiovascular risk factors in a cohort of 3204 high-risk patients. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 15: 589-93. doi: 10.1097/HJR.0b013e328308ba61.
38. Vellas, B, Villars H, Abellán G et al (2006) Overview of the MNA-its history and challenge. *J Nutr Health Aging* 10(6): 456-465.
39. Mahoney FL, Barthel DW (1965) Functional evaluation: The Barthel Index. *Md State Med J* 14: 61-65.
40. Lawton MP, Brody EM (1969) Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living *Gerontologist* 9: 179-186.
41. Charlson M, Pompei P, Ales KL, McKenzie CR (1987) A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chron Dis* 40: 373-383.
42. García-González JV, Díaz-Palacios E, Salamea A et al (1999) Evaluación de la fiabilidad y validez de una escala de valoración social en el anciano. *Aten Primaria* 23: 434-440.
43. Aranceta J, Pérez-Rodrigo C, Serra-Majem L et al (2010) Prevalencia de la obesidad en España: resultados del estudio SEEDO 2000. *Med Clin (Barc)* 120(16): 608-612.
44. Artacho R, Lujano C, S_ánchez-Vico AB, Vargas-S_ánchez C, Gonz_alez-Calvo J, Bouzas PR, et al. Nutritional status in chronically-ill elderly patients. Is it related to quality of life? *J Nutr Health Aging* 2014;18:192–7.
45. Montejano Lozoya R, Ferrer Diego RM, Clemente Marín G, Martínez Alzamora N, Sanjuan Quiles A, Ferrer Ferrándiz E. Factores asociados al riesgo nutricional en adultos mayores autónomos no institucionalizados. *Nutr Hosp.* 2014; 30(4):858-69.
46. Soto-Prieto M, Zulet MA, Corella D. Evidencia científica de los efectos de la dieta Mediterránea sobre fenotipos intermedios y finales de enfermedad cardiovascular. *Med Clin* 2010; 134(1):22–9. 24.
47. Jankovic N, Geelen A, Streppel MT, CPGM de Groot L, Orfanos P, H. van den Hooven E et al. Adherence to a healthy diet according to the world health organization guidelines and all-cause mortality in elderly adults from Europe and the United States. *Am J Epidemiol* 2014; 180(10):978-88.

48. González CA, Argilaga S, Agudo A, Amiano P, Barricarte A, Beguiristain JM et al. Diferencias sociodemográficas en la adhesión al patrón de dieta Mediterránea en poblaciones de España. *Gac Sanit* 2002; 16 (3): 214-21.
49. Alacid F, Vaquero-Cristóbal R, Sánchez-Pato A, Muyor JM, López-Miñarro PA. Adhesión a la dieta Mediterránea y relación con los parámetros antropométricos de mujeres jóvenes kayakistas. *Nutr Hosp* 2014; 29(1):121-7.
50. Norte-Navarro AI, Ortiz-Moncada R. Calidad de la dieta española según el índice de alimentación saludable. *Nutr Hosp* 2011; 26(2):330-6.
51. Bowman SA, Lino M, Gerrior SA, Basiotis PP. The Healthy Eating Index: 1994-96. US Department of Agriculture, Center for Nutrition Policy and Promotion. Washington DC, 1998.
52. Bach-Faig A, Berry EM, Lairon D, Reguant J, Trichopoulou A, Dernini S, et al. Mediterranean diet pyramid today. Science and Cultural updates. *Public Health Nutr* 2011; 14:2274-84.
53. Tanjani PT, Motlagh ME, Nazar MM, Najafi F. The health status of the elderly population of Iran in 2012. *Arch Gerontol Geriatr* 2015; 60(2):281-7.
54. Fanelli, M.T., Stevenhagen, K.J. Characterizing consumption patterns by food frequency methods (Core foods and variety of foods in diets of older Americans) . *J Am Diet Assoc*. 1985;85:1570–1576.
55. Vadiveloo M, Parekh N, Mattei J. Greater healthful food variety as measured by the US Healthy Food Diversity index is associated with lower odds of metabolic syndrome and its components in US adults. *J Nutr*. 2015 Mar;145(3):564-71. *J Nutr*. 2015 Jun;145(6):1373.
56. Jiménez-Redondo, S., Beltrán, B., Gavidia-Banegas, J., Guzmán-Mercedes, L., Cuadrado, C., Gómez-Pavón, J. Influence of nutritional status on health-related quality of life of non-institutionalized older people. *J Nutr Health Aging*. 2014;18:359–364.
57. Doumit, J., Nasser, R. Quality of life and wellbeing of the elderly in Lebanese nursing homes. *Int J Health Care Qual Assur*. 2010;23:72–93.
58. Ferrer, A., Formiga, F., Almeda, J., Alonso, J., Brotons, C., Pujol, R. Health-related quality of life in nonagenarians: gender, functional status and nutritional risk as associated factors. Octabaix Study. *Med Clin*. 2010;134:303–306.
59. Schrader E, Baumgärtel C, Gueldenzoph H, Stehle P, Uter W, Sieber CC, Volkert DJ (2014) Nutritional status according to Mini Nutritional Assessment is related to functional status in geriatric patients—independent of health status. *J Nutr Health Aging* 18(3), 257-263.

60. Soderstrom L, Rosenblad A, Adolfsson ET, Saletti A, Bergkvist L (2014) Nutritional status predicts preterm death in older people: A prospective cohort study. *Clin Nutr* 33(2), 354-359.
61. Thinggaard M, Jacobsen R, Jeune B, Martinussen T, Christensen K (2010) Is the relationship between BMI and mortality increasingly U-shaped with advancing age? A 10-year follow-up of persons aged 70-95 years. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 65(5), 526-531.
62. Burman M, Säätelä S, Carlsson M, Olofsson B, Gustafson Y, Hörnsten CJ (2015) Body Mass Index, Mini Nutritional Assessment, and their Association with Five-Year Mortality in Very Old People. *J Nutr Health Aging* 19(4), 461-467.
63. Méndez E, Romero-Pita J, Fernández-Domínguez MJ et al (2013) ¿Tienen nuestros ancianos un adecuado estado nutricional? ¿Influye su institucionalización?. *Nutr Hosp* 28(3), 903-913.
64. Ferrer A, Badía T, Formiga F, Almeda J, Fernández C, Pujol R (2011) Diferencias de género en el perfil de salud de una cohorte de 85 años. *Estudio Octabaix. Aten Primaria* 43(11), 577-584.

Table 1 Baseline characteristics of the study sample ^a

	Total	Women	Men	p-value ^b
<i>Subject characteristics</i>				
Age (years)	81.0 ± 4.6	81.4 ± 4.7	80.6 ± 4.5	0.452
Body Mass Index (kg/m ²)	27.9 ± 4.1	27.8 ± 4.8	27.9 ± 3.1	0.817
Number of Diseases	5.5 ± 3.8	6.1 ± 3.9	4.8 ± 3.6	0.130
Number of drugs	4.6 ± 2.8	4.4 ± 2.4	4.8 ± 3.3	0.602
Physical Activity (min/person/day)	69.1 ± 50.9	48.5 ± 37.7	89.7 ± 54.6	0.001
Dietary diversity (food/person/three days)	28.4 ± 7.4	27.9 ± 7.3	28.8 ± 7.6	0.257
Mediterranean Diet Adherence Screener	9.4 ± 1.6	9.4 ± 1.5	9.3 ± 1.6	0.913
<i>Comprehensive Geriatric Evaluation test</i>				
Nutritional risk (MNA)	26.1 ± 3.5	26.1 ± 3.4	26.0 ± 3.7	0.936
Functional status				
Barthel Index (BI)	88.8 ± 22.8	84.7 ± 25.8	93.8 ± 17.5	0.076
Lawton and Brody Index (LBI)	6.3 ± 2.8	5.9 ± 3.1	6.8 ± 2.4	0.183
Social Situation (Gijón Scale)	7.7 ± 2.1	8.1 ± 2.3	7.3 ± 1.7	0.101
Life expectancy (CCI)	1.4 ± 1.4	1.5 ± 1.5	1.3 ± 1.2	0.460

^a Values were presented as mean ± standard deviation; MNA, Mini Nutritional Assessment; CCI, Comorbidity Index of Charlson.

^b $p \leq 0.05$ indicates a significant difference between men and women.

^c Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)

Table 2 Food frequency consumption of the sample^a.

Food	Food frequency consumption								
	Daily			1-3 / Week			1-3 / Month		
	1 times	2 times	≥3 times	1 times	2 times	≥3 times	1 times	2 times	≥3 times
Vegetables									
Raw	54(68.4)	8(10.1)	1(1.3)	2(2.5)	6(7.6)	3(3.8)	-	-	-
Cooked	33(41.8)	6(7.6)	-	1(1.3)	11(13.9)	27(34.2)	-	1(1.3)	-
Fruits	4(5.1)	30(38)	42(53.2)	-	-	2(2.5)	-	-	-
Cereals	7(8.9)	60(75.9)	8(10.1)	-	3(3.8)	1(1.3)	-	-	-
Dairy products	10(12.7)	42(53.2)	22(27.8)	-	1(1.8)	3(3.8)	-	-	-
Olive oil	-	-	79(100)	-	-	-	-	-	-
Legumes	3(3.8)	-	-	19(24.1)	20(25.3)	28(35.44)	4(5.1)	3(3.8)	1(1.3)
Eggs	1(1.3)	-	1(1.3)	13(16.5)	37(46.8)	23(29.1)	2(2.5)	2(2.5)	-
Nuts	9(11.4)	-	-	3(3.8)	5(6.3)	5(6.3)	21(26.6)	5(6.3)	1(1.3)
Fish	1(1.3)	-	-	4(5.1)	20(25.3)	54(68.4)	-	-	-
Meat	3(3.8)	-	-	10(12.7)	16(20.3)	49(62.1)	-	1(1.3)	-
Meat product ^b	5(6.3)	1(1.3)	-	12(15.2)	20(25.3)	14(17.7)	6(7.6)	7(8.9)	2(2.5)
Pastries/home desserts ^c	23(29.1)	3(3.8)	-	7(8.9)	6(7.6)	10(12.7)	11(13.9)	3(3.8)	2(2.5)
Wine	9(11.4)	1(1.3)	1(1.3)	4(3.8)	4(5.1)	3(3.8)	2(2.5)	3(3.8)	-

^a Values were expressed as number of subjects and percentage respect to the total sample, n(%).

^b Meat products (ham, ham cooked, cooked turkey, sausages, pork loin, blood sausage, cooked chicken)

^c Pastries/home desserts (biscuit without sugar; muffins homemade; desserts home; dairy products sweetened;

recipes with added sugar like biscuits, pastries and cake; pastries and bakery)

Resultados y discusión

Table 3 Dietary diversity^a

Food groups	Consumers n (%)	Number of Food n	Dietary diversity		
			Food/person/3days		Foods most consumed in each food group (%)
			Mean	SD	
Vegetables					
Raw	74 (93.7)	17	8,4	2,9	Lettuce (92.5), tomato (88.5) and onion (38.5)
Cooked	79 (100)	25	8,4	2,9	Green beans (84.2), carrots (64.9) and chard (31.6)
Fruits	78 (98.7)	25	3,4	1,7	Apple (57.9), pear (49.1) and orange (38.6)
Cereals	79 (100)	7	2,7	1,2	Rice (98.2), bread (98.2) and pasta (92.9)
Dairy products	78 (98.7)	3	2,3	1,4	Milk skimmed (91.1), cheese (94.6) and yogurt (76.8)
Oils	79 (100)	4	2,2	0,7	Olive oil (62.1) extra virgin olive oil (37.9), sunflower oil for fried food(78.5)
Legumes	78 (98.7)	3	0,8	0,7	Chickpeas (100), white beans (92.9) and lentils (91.1)
Eggs	79 (100)	1	0,6	0,5	Chicken eggs (100)
Nuts	49 (62.1)	7	0,4	0,8	Walnut (63.2), almond (28.1) and pistachio (10.5)
Fish					
White fish	79 (100)	20	0,6	0,7	White hake (59.8), "brótola" (24.6) and "musina" (10.5)
Oily fish	79 (100)	9	0,7	0,7	Anchovy (43.9), sardine (29.8) and mackerel (29.8)
Shellfish	4 (5.1)	2	0,8	1,5	Prawn (5.3) and calamari (1.8)
Meat					
Meat	33 (44.8)	2	0,4	0,7	Beef (29.8) and lamb (8.8)
White-meat	79 (100)	4	1,3	0,8	Chicken (94.7), pig (52.6) and rabbit (40.4)
Meat products ^b	67 (84.8)	15	1,4	1,1	Ham (70.2), ham cooked (46.8) and turkey cooked (31.9)
Pastries/home desserts ^c	65 (82.3)	39	1,7	1,4	Biscuits (31.6), cupcake (29.8) and sponge cake home-baked (24.6)
Beverages					
Alcoholic	27 (34.2)	1	1,1	1,2	Wine (31.6), beer (20.3)
Non alcoholic	79 (100)	9	1,5	1,4	Herbal teas (64.9), natural juice (50.9) and decaffeinated coffee (45.6)

^a Values were expressed as number of subjects (n) and percentage (%) respect to the total sample.

^b Meat products (ham, ham cooked, cooked turkey, sausages, pork loin, blood sausage, cooked chicken)

^c Pastries/home desserts (biscuit without sugar; muffins homemade; desserts home; dairy products sweetened; recipes with added sugar like biscuits, pastries and cake; pastries and bakery)

Table 4 Food frequency consumption. Comparison with guidelines of Mediterranean diet^[34] and guidelines for elderly^[35].

Food frequency consumption (number of servings)			
Food	Population studied Median (Range)	Recommended in Pyramid of Mediterranean Diet ^[34]	Recommended for the elderly ^[35]
Daily consumption			
Water (glasses)	6 (0 - 12)	≥6	≥8
Fruits	3 (1 - 5)	≥3	≥2
Vegetables	2 (0 - 2)	3-6	≥3
Cereals	2 (0.3 - 3)	3-6	≥6
Dairy products	2 (0 - 6)	2	3
Olive oil	4*	≥4	use sparingly
Weekly consumption			
Legumes	2 (0 - 7)	≥2	≥2
Nuts	0.025 (0 - 28)	≥3	≥2
Fish	3 (1 - 7)	≥3	≥2
Meat	3 (0.5 - 7)	3	≥2
Eggs	2 (0.3 - 5)	2-4	≥2
Monthly consumption			
Meat products	4 (0 - 28)	≤4	-
Sweet products	8 (0 - 56)	≤8	-
Beverages			
Red wine	0 (0 - 7)	use sparingly	0

*Olive oil frequency consumption was obtained by the Predimed test.

Table 5 Correlation between Mediterranean Diet Adherence Screener (MEDAS) and dietary diversity with all parameters studied.

		Dietary diversity (food/person/three days)	MEDAS
Age (years)	Pearson Correlation	-,029*	,033*
	Sig. (2-tailed)	,801	,771
Number of Diseases	Pearson Correlation	-,281	-,285
	Sig. (2-tailed)	,012	,011
Number of medications	Pearson Correlation	-,172	-,309
	Sig. (2-tailed)	,129	,006
Body Mass Index (kg/m2)	Pearson Correlation	,135	,000**
	Sig. (2-tailed)	,239	,998
Lawton and Brody Index (LBI)	Pearson Correlation	,217	,217
	Sig. (bilateral)	,055	,055
Barthel Index (BI)	Pearson Correlation	,091	,175
	Sig. (2-tailed)	,425	,124
Physical Activity (min/person/day)	Pearson Correlation	,046*	,256
	Sig. (2-tailed)	,685	,023
Life expectancy (CCI)	Pearson Correlation	-,146	-,145
	Sig. (2-tailed)	,199	,204
Social Situation (Gijón Scale)	Pearson Correlation	-,013*	-,121
	Sig. (2-tailed)	,911	,289
Nutritional risk (MNA)	Pearson Correlation	,273	,314
	Sig. (2-tailed)	,015	,005

**Correlation of pearson is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*Correlation of pearson is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Todos los autores participantes en este trabajo declaran que:

1. Los artículos no han formado parte de ninguna otra Tesis Doctoral anteriormente.
2. Los coautores autorizan la presentación de los artículos como parte de esa Tesis Doctoral.
3. Y los coautores renuncian a presentar los artículos como parte de su Tesis Doctoral en esta u otra Universidad.

Firmas

Intake of nutrients and non-nutrients dietary antioxidants. Contribution of macromolecular antioxidants polyphenols in an elderly Mediterranean population.

El objetivo de este estudio fue determinar la ingesta de antioxidantes, nutrientes y no nutrientes, incluidos polifenoles macromoleculares y de bajo peso molecular consumidos en la dieta completa de ancianos no institucionalizados mayores de 75 años en una región mediterránea española. Los datos de consumo de alimentos expresados en gramos/día recogidos en los tres recordatorios de 24 horas se transformaron en ingestas de energía y nutrientes, utilizando el software “Dial 1.0 Programa para la evaluación de dietas y cálculos de alimentación” (2008), utilizado previamente en otros estudios. Se estimó la ingesta diaria de vitaminas (vitaminas A, C y E) y minerales (cobre, selenio, zinc y manganeso). El consumo de alimentos se expresó como g (o mL) / persona / día. Las recetas se separaron de acuerdo a sus ingredientes. Se pesó la porción comestible de la cantidad diaria consumida per capita para cada alimento vegetal que se comía y se agruparon en cinco muestras, una para cada uno de los cinco tipos de alimentos vegetales: cereales, verduras, legumbres, frutos secos y frutas. Estas cinco muestras correspondieron a la ingesta diaria per cápita total de alimentos vegetales sólidos en la población estudiada. Cada muestra duplicada fue liofilizada, molida y almacenada hasta su análisis. Las bebidas y los aceites vegetales se analizaron individualmente. Las muestras de alimentos vegetales y los aceites vegetales se extrajeron previamente siguiendo la metodología descrita por (Saura-Calixto et al, 2007). La adherencia al patrón dietético mediterráneo se determinó usando el cribador mediterráneo de la adherencia de la dieta (MEDAS). También se determinó el índice de masa corporal, actividad física, antecedentes de enfermedad, uso de medicamentos y hábitos de fumar.

La mayor parte de la población presentó gran adherencia al patrón dietético mediterráneo, el estado de salud fue bueno y la ingesta de nutrientes

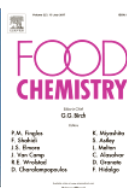
específicos relacionados con el estrés oxidativo también resultó ser adecuada. Sólo se obtuvo un ligero déficit en la ingesta de vitamina A en el caso de los hombres y de vitamina E en hombres y mujeres. La ingesta de vitamina C en esta población excedió en gran medida las cifras recomendadas, como es común en los países mediterráneos. La ingesta de vitamina E fue superior a la media en España en el grupo de más de 64 años, pero fue ligeramente inferior a la cifra recomendada. Destaca la elevada ingesta de selenio tanto en hombres como en mujeres. Los minerales involucrados en los mecanismos antioxidantes fueron ingeridos en cantidades suficientes, excepto para el zinc cuyas cifras fueron las mismas que la ingesta media de la población española, pero inferior a los valores de referencia. Los compuestos fenólicos totales, incluidos los polifenoles solubles y macromoleculares, se midieron en alimentos vegetales y bebidas consumidas por las personas mayores. El valor medio fue de 2079 mg, correspondiendo sólo el 31,26% al EP. Las frutas fueron los principales contribuyentes a la ingesta total de polifenoles, pero sólo el 21,83% corresponde a EP. Es notable que el principal contribuyente a la ingesta de MPP fueron algunos grupos de alimentos con el consumo más bajo diariamente, tales como legumbres y nueces, pero con un alto contenido de MPP. Este hecho fue más relevante en las leguminosas porque este grupo alimentario contribuye con 260 mg de consumo total de polifenoles, de los cuales el 98,32% eran MPP.

En resumen, los datos obtenidos en este estudio demuestran la importante contribución de los polifenoles macromoleculares en los grupos de alimentos a la ingesta de polifenoles en una dieta entera consumida por los mayores de la población. MP fue el grupo principal de polifenoles de admisión contribuyendo un 69% a la ingesta total de polifenoles.



Contents lists available at ScienceDirect

Food Chemistry

journal homepage: www.nutritionjrnal.com

Applied nutritional investigation

Intake of nutrients and non-nutrients dietary antioxidants. Contribution of macromolecular antioxidants polyphenols in an elderly Mediterranean population.

Ana Hernández-Galiot^a, Isabel Gori Dra.^{a,b,*}^a Department of Nutrition, School of Pharmacy, University Complutense of Madrid, Madrid, Spain^b Departamento de Nutrición I. Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, Spain

A b s t r a c t

Objectives: The aim of this study was to determine the intake of antioxidants, nutrients and non-nutrients, including both low molecular weight and macromolecular polyphenols consumed in the complete diet of free-living healthy elderly.

Methods: A cross-sectional study of elderly people over 75 years in a Spanish Mediterranean region. 79 individuals were finally included (43 women and 36 men). Food consumption pattern data were collected by three 24-hours dietary recalls. Food consumption was expressed as g (or mL)/person/day. Daily intake of vitamins (vitamins A, C. and E) and minerals (cooper, selenium, zinc, and manganese) were estimated using a computerized program. The edible portion of the daily amount consumed per capita for each plant food as eaten was weighed and grouped into five samples, one for each of the five types of plant foods: cereals, vegetables, legumes, nuts and fruits. These five samples corresponded to the total per capita daily intake of solid plant foods in the study population. Each duplicated sample was freeze-dried, ground and stored until analysis. Beverages and vegetable oils were analyzed individually. Plant food samples and vegetables oils were previously extracted following the methodology described by (Saura-Calixto et al, 2007). Adherence to the Mediterranean dietary pattern was determined using the Mediterranean Diet Adherence Screener (MEDAS). Body mass index, physical activity, history of illness, use of medication, and smoking habits were also determined.

Results: Most of the population presented a greater adherence to the Mediterranean dietary pattern, state of health was good and the intake of specific nutrients related to oxidative stress also proved to be adequate. Only a slight deficit in the intake of vitamin A in the case of men and vitamin E in both men and women. Vitamin C intake in this population greatly exceeded the recommended figures, as is common in Mediterranean countries. The intake of vitamin E was higher than the average in Spain in the group over 64 years, but was slightly lower than the figure recommended. Noteworthy is the high intake of selenium in both men and women. Minerals involved in antioxidant mechanisms were ingested in sufficient amounts, except for zinc whose figures were the same as the average intake of the Spanish population, but less than the reference values. Noteworthy is the high intake of selenium in both men and women. Total phenolic compounds including soluble and macromolecular polyphenols were measured in plant foods and beverages consumed by the elderly people. The mean value was 2079 mg corresponding only 31,26% to EP. Fruits were major contributors to the total intake of polyphenols, but only 21,83% corresponds to EP. It is remarkable that the main contributor to the intake of MPP were some food groups with the daily lowest consumption such as legumes and nuts, but with a high MPP content. This fact was more relevant in legumes because this food group contributes with 260 mg of total polyphenols intake of which 98,32% were MPP.

Conclusions: Data obtained in this study shown the important contribution of macromolecular polyphenols in food groups to the intake of polyphenols in a whole diet consumed by the older ones of population. MP was the major group of intake polyphenols contributing a 69% to the total intake of polyphenols.

Received April 2017

Keywords:

Quality of diet

Adherence to the Mediterranean diet

Healthy Eating Index

Intake of energy and nutrients

Aging

Introduction

It has been widely confirmed that there is an age-related pro-oxidant status even in healthy aging people because as we get older decreases the total amount of antioxidants in the plasma but the amount of reactive oxygen species increases (*VanTongeren et al, 2005*). Numerous studies have shown that the elderly have increased oxidative stress and impaired antioxidant defense systems (*Gano et al, 2011*) which appears to be a contributory factor for neurological damage, dementia and depression (*Sanchez-Villegas et al, 2009*) and to be responsible for the initiation and progression of chronic diseases such as diabetes (*Malaguera et al, 2009*), atherosclerosis (*Liu et al, 2012*), hypertension (*Rybka et al, 2011*). These facts have an important impact on the health and well-being of older. Both preventive and chain breaking antioxidants have a role in the limitation of oxidative stress that accompanies aging and diseases. However, there are few detailed data about the antioxidant status in elderly healthy people

On the other hand, the association between the healthy dietary pattern named Mediterranean diet and the oxidative stress is robust and is not confounded by genetic or shared environmental factors. Decreased oxidative stress is a plausible mechanism linking the Mediterranean diet to reduced cardiovascular and degenerative diseases risk (*Dai et al, 2008*).

In a complete healthy diet, plant foods including fruits, vegetables, legumes, grains, nuts, red wine, tea, olive oil, herbs and spices and beverages provide a significant amount and variety of antioxidants associated with a lower risk of chronic diseases (*Menotti et al, 2014; Tresserra-Rimbau et al, 2013*). Dietary antioxidants are complex mixtures of hundreds of compounds. Some of them are micronutrients such as vitamins A, C and E and some minerals such as copper, zinc or selenium. Other antioxidants are bioactive phytochemicals such as phenolic compounds and carotenoids. In fact, phenolic compounds are frequently used as anti-aging compounds, in both dietary supplements and cosmetic formulations. However, is relatively frequent the estimation of the intake of vitamins and minerals in the diet but antioxidant phytonutrients are not often evaluated in elderly whole diet. However, polyphenols are quantitatively the main dietary antioxidants in a whole diet (*Saura-Calixto et al, 2007*). As is known, foods contain a wide variety of phenolic compounds. Polyphenols could be classified in physiological terms according to their solubility in the intestinal medium. Some of them may be solubilized in the stomach and small intestine and can be absorbed at least partially through the small intestinal mucosa, followed by metabolic and systemic effects. These polyphenols are low molecular weight compounds (low molecular polyphenols, LP), partially available in the small intestine (*Goñi, 2013*). Only between 5 and 10 % of bioaccessible polyphenols in the small intestine are bioavailable (*Clifford, 2004*).

Resultados y discusión

Therefore, a major part of the polyphenols that are potential bioaccessible in the small intestine may reach the colon because of their low bioavailability (*Saura-Calixto et al, 2007*).

Others phenolic compounds appear as high molecular weight structures (macromolecular polyphenols, MP), formed by polymeric polyphenols or by low molecular weight polyphenols associated with other compounds such as polysaccharides or proteins (*Pérez-Jiménez et al, 2015*). The major macromolecular polyphenols are proanthocyanidins (MPP) or condensed tannins and hydrolysable polyphenols (MHP). EP and MP exhibit different physiological properties but both have antioxidant activity. Thus, since they reach the colon where interact with microbiota and yield bioavailable and active metabolites. Moreover, they remain longer than other colonic substrates increasing the time that beneficial metabolites will be in contact with colonic cells and microbiota as well as circulation time through the human body once absorbed.

Obviously, the health benefits of food antioxidants are consequence of additive and synergistic effects of all of them in a whole diet, so all should be taken into account in assessing the intake of polyphenols. However, and although MP being quantitatively majority in the diet, they are not generally taken into account in estimating intake of antioxidants (*Zamora-Ros et al, 2016*).

The aim of this study was to determine the intake of antioxidants, nutrients and non-nutrients, including both low molecular weight and macromolecular polyphenols consumed in the complete diet of free-living healthy elderly over 75 years in a Spanish Mediterranean region.

Materials and methods

Procedure and patients characteristics

A cross sectional survey –Garrucha Older Health Study- was conducted in very old women and men living in Garrucha (8626 registeres inhabitants), Almería (Spain), located on the Mediterranean coast. All non-institutionalized inhabitants (n=464) aged 75 years and over registered in the municipal census in 2014, were invited by letter to participate in the study. The final sample comprised 102 participants (Women=61, Men=41) from 75 to 93 years. 79 individuals were finally included (43 women and 36 men). Most of subjects were mentally competent, and were functionally independent for performed both basic and instrumental daily life activities and they had no cognitive problems. Functional assessment was evaluated using Barthel and Lawton and Brody indices whose results were used in this study to conducted a study correlation (*Mahoney et al, 1965; Lawton et al, 1969*).

Data were collected by interview using comprehensive geriatric and nutritional assessment. Interviews were carried out at home of participants by trained researchers in geriatric assessment and nutritionists. Written informed consent was obtained from all participants.

The study was conducted under collaboration agreement between University Complutense of Madrid and Garrucha City Council. It was in accordance with the Declaration of Helsinki and was approved by the Ethics Review Board of the University Complutense of Madrid.

Food Consumption

Food consumption data were collected face to face by trained dietitians using a standardized interview based on an overall questionnaire incorporating socio-demographic status and lifestyle factors, three 24-hour recalls and a validated semi-quantitative food frequency questionnaire (*Fernández-Ballart et al, 2010*) Food consumption was expressed as g (or mL)/person/day. Recipes were separated according to their ingredients. Daily intake of vitamins (vitamins A, C, and E) and minerals (copper, selenium, zinc, and manganese) were estimated using a computerized program (*Ortega RM, 2013*). Values were expressed as mean \pm standard deviation.

Sample preparation

The edible portion of the daily amount consumed *per capita* for each plant food as eaten was weighed and grouped into five samples, one for each of the five types of plant foods: cereals (total: 138,6 g), vegetables (total: 354,2 g), legumes (total: 19,92 g), nuts (total: 2,3 g) and fruits (total: 347,2). These five samples corresponded to the total *per capita* daily intake of solid plant foods in the study population. Each duplicated sample was freeze-dried, ground and stored until analysis. Beverages (total: 269,9 mL) and vegetable oils (total: 22,3 mL) were analyzed individually. Distilled drinks were not included in beverage group, (Table 1).

Adherence to the Mediterranean diet

Adherence to the Mediterranean diet was determined by MEDAS screener developed in PREDIMED study (*Martínez-González, 2012*). A face-to-face interview with each participant was conducted to complete a questionnaire consisting of 14 questions. The 14-item screener of MEDAS includes 12 items with targets for food consumption and another two items with targets for food intake habits characteristics of the Mediterranean diet focused to know if the surveyed consumes olive oil and the amount daily ingested.

Resultados y discusión

Each question was scored 0 or 1. One point was given for each target achieved. If the condition was not met, 0 points were recorded for the category.

Questions relate to the type of fat used for cooking, number of daily or weekly fruit servings, vegetables, legumes, nuts, fish, soft drinks and wine, as well as the frequency of consumption of sweets and salads and preference for consuming some types of meat and meat products. The total MEDAS score ranges from 0 to 14, with a higher score indicating better Mediterranean diet accordance. MEDAS score ≥ 7 (mid-range value) represented a modest accordance, and a score ≥ 9 represented strict accordance with the healthy dietary pattern (*Leon-Muñoz, 2012*).

Determination of phenolic compounds

Plant food samples and vegetables oils were previously extracted following the methodology described by (*Saura-Calixto et al, 2007*). In brief, solid samples were sequentially extracted at room temperature with a solution of methanol/water in acid medium and acetone/water. Extracted solutions were combined and used to determine extractable polyphenols by Folin-Ciocalteu procedure. Phenolic compounds were measured directly on the original beverages. The results were expressed as mg of gallic acid equivalents.

Phenolic compounds measured by Folin-Ciocalteu procedure corresponded to LP. Residues from extraction, corresponding to MP were subjected to two different procedures previously reported (*Saura-Calixto et al, 2007*) in order to obtain the two major constituents: MHP and MPP or condensed tannins.

Vegetables oils were extracted with a specific extraction previously reported using methanol (*Arranz et al, 2008*).

Statistical analysis

A descriptive analysis was conducted on the averages of the population segmented by sex and age groups. The average score in each category in terms of sex and age was compared using analysis of variance (ANOVA). P values < 0.05 were considered statistically significant. Extraction and analytical procedures were performed by triplicate. Results were expressed as mean values \pm standard deviation, on a dry matter basis. Linear regression analysis between variables was carried out with the SPSS 22 statistical package for windows software. Correlation between variables was considered to be statistically significant when $P < 0.05$.

Results and Discussion

Diet and nutrients have gained significant interest as potentially modifiable protective factors on chronic and degenerative diseases. However, there are many discrepancies between results obtained in longitudinal studies, clinical trials, and other surveys to draw definitive conclusions (Farinetti et al, 2014). One possible explanation could be based on the idea that is the whole diet consumed in the long term, which prints the feature of healthy and preventive on a diet, because healthy arises due to the synergistic effect of a variety of components in the optimal amount. This factor had no impact in this study because the participants adopted the lifestyle in youth and retained the via dietary pattern during adult and elderly.

In this study there are two noteworthy features: 1) Participants were elderly living at home and have functional independence. The studies in this age range are scarce and often are studies in institutionalized people. Participants have lived the majority of live at Mediterranean region and it has determined their life style; Moreover, changes due to aging such as sensory perception, decreased sensitivity to thirst, digestive and cognitive function, quality of life, etc, can interfere with nutritional status; 2) It has been quantified the intake of antioxidant nutrients (vitamins and minerals) and antioxidant no nutrients (phenolic compounds), including soluble polyphenols in the intestinal medium (they are EP) and polymeric polyphenols (they are MP). Studies on which LP are quantified are common while the MP often are ignored. However, both have a potent antioxidant activity (*Pérez-Jiménez et al, 2015*).

The average age of the study population was 81.0 ± 4.6 years and all people showed a high adherence to Mediterranean diet pattern according to the values of MEDAS found. It is remarkable that current MEDAS score for Spanish adult population is about 6,3 (*León-Muñoz, 2012*) and mean values obtained in the study was 9,3 (Table 2). This positive difference seems indicate that elderly known how they must to eat to be healthy and they follow a strict Mediterranean dietary pattern (*León-Muñoz, 2012*). It is possible that they learned healthy habits during childhood and they have maintained during the life. Other interesting result in relation with the life style was that only one subject smoked although some of them smoked during any period of life, and most were sedentary.

The intake of energy was in accordance with recommended intakes for Spanish people, even they were low in some cases, which can be positive in antioxidant status. On the one hand, the lower caloric intake tends to attenuate the process of cell damage as your get older, with reduced lipid peroxidation, lower accumulation of oxidized proteins and oxidative DNA damage (*Farinetti et al, 2014*). On the other hand, the lower caloric intake should lead to a better control of body

Resultados y discusión

weight. Most people were sedentary and showed overweight according with BMI values. However, although these BMI values correspond to a higher body weight, do not present a health problem for the elderly since the reference values are different from those in younger adults. For older populations, the association between overweight and an increased risk of mortality was not found (*Winter et al, 2014*). On the basis of BMI (mean BMI values: 27,9 kg/m²) the studied group had overweight. Both low and high BMI values have been associated with increased mortality, suggesting that the most beneficial BMI values for old people were 24-30 (*Australian and New Zealand Society for Geriatric Medicine, 2011*). According to other authors (*Ford et al, 2014*), from 70 years, the highest score values of quality of life was categorized for more restrictive BMI values between 25 and 27 Kg/m². All results obtained in this study were found in this range, so we cannot say that the participants were overweight and the mean BMI value did not differ between women and men (Table 2).

Intake of antioxidant nutrients

The ingestion of some nutrients may be very effective in increasing antioxidant defences by up-regulating the activity of antioxidant enzymes which are normally present in the cell. There are several enzyme systems within the body that effectively scavenge free radicals. In addition, the cell has many low molecular weight antioxidants. There are several vitamins and micronutrients active in quenching free-radical species or required as cofactors for antioxidant enzymes (*Pinzani et al, 201*). Intake of them have been assessed in this work using European (*Elmadfa I et al, 2009*) and Spanish (*Moreiras et al. 2015*) dietary guidelines as reference values. These guidelines include the same values for all ages from 60y. This is a limitation of the study because the dietary guidelines should be adjusted every 5 or 10 years above 60, although it is not usual to do such adjustment and updated values are not available.

On the other hand, deficit of vitamins intakes is usually in old people and it is also frequent the use of dietary supplements. In this study did not necessary because the state of health was good and the intake of specific nutrients related to oxidative stress also proved to be adequate (Table 3). It can be seen only a slight deficit in the intake of vitamin A in the case of men and vitamin E in both men and women. However, the values were higher than those reported for the Spanish population over 64 years in the European Report on Nutrition (*Elmadfa I et al, 2009*).

It is important to note that the studied population is located on the Mediterranean region, where the consumption of fresh fruits and vegetables is a feature of dietary pattern. It is a good area for catching a variety of fish and fishery products and produces several crops per year of various crops of fruits and vegetables. Fruits and vegetables are key sources of a number of essential

nutrients (vitamins and minerals) and other bioactive substances referred to as phytochemicals or phytonutrients (*Liu et al, 2008*)

Among the remarkable antioxidant nutrients are vitamins C and E. Considerable biochemical and physiological evidence suggests that ascorbic acid functions as a free radical scavenger and inhibits the formation of potentially carcinogenic N-nitroso compounds from nitrates (*Viña et al, 2007*) and it is proved that the consumption of citrus fruit reduces the risk of death in free-living elderly (*Fortes et al, 2000*). While a high intake of vitamin E is related to a low risk of age-related and chronic diseases (*Viñas et al, 2007*). Vitamin C intake in this population greatly exceeded the recommended figures, as is common in Mediterranean countries. Vitamin E is a generic term for all tocopherols and their derivatives having biological activity. Numerous epidemiological studies have shown that tocopherols induce a protective effect against oxidative stress (*Devaraj et al, 2008*) and prevent or delay the development of degenerative and inflammatory diseases (*Traber and Atkinson, 2007*). The intake of vitamin E was higher than the average in Spain in the group over 64 years, but was slightly lower than the figure recommended (Table 3).

On the other hand, the minerals involved in antioxidant mechanisms were ingested in sufficient amounts, except for zinc whose figures were the same as the average intake of the Spanish population, but less than the reference values. Possibly zinc current recommendations are elevated and is planned a next revision. Noteworthy is the high intake of selenium in both men and women. Selenium is a key component of several functional seleno-proteins that protect tissues and membranes from oxidative stress and controls the cell redox status (*Rayman, 2000*).

Intake of antioxidant non-nutrients

In relation with antioxidant no nutrients, phenolic compounds are quantitatively the main dietary antioxidants (*Saura-Calixto & Goñi, 2007*) and they are related to the antioxidant hypothesis about the beneficial effects of plant foods attributed to the synergy or interactions of bioactive compounds and other nutrients in whole diet, even plant polyphenols are more powerful antioxidants than the traditional antioxidant vitamins (*Saura-Calixto & Goñi, 2007*).

Extensively knowledge of the polyphenol content in foods and diets is essential for studies of nutrition and health, but only a fraction of them is considered in the current research because the literature and database on food composition focus exclusively on EP but ignored MP. However, as was described before MP may be also bioaccessible and bioavailable in the colon, they may be partially degraded by microbiota, and both metabolites and parent compounds may exhibit antioxidant activity. They may have an important local role in gastrointestinal health and contribute to the systemic effects.

Resultados y discusión

From a qualitative point of view, MP intake is important for the health because MP releasing bioactive metabolites that either have an in situ effect or are absorbed exhibiting potential systemic effects. Moreover, they are also important because they are quantitatively widely present in human diets. Despite its unquestionable qualitative and quantitative importance they are often ignored in nutritional studies.

Total phenolic compounds including soluble and macromolecular polyphenols were measured in plant foods and beverages consumed by the elderly people. The mean value was 2079 mg corresponding only 31,26% to LP (Table 4). These figures were similar to those obtained in a previous work performed in the Spanish population few years ago (*Saura-Calixto et al, 2007*). The major contributors to total polyphenol intake were MP. This is a new aspect that arises from these data because MP, not previously considered in the determination of polyphenol intake, but they are responsible for more than a half of daily dietary polyphenols (69% vs 31% from soluble polyphenols). MP group brings together MHP and MPP. In the case of MHP, cereals, fruits, vegetables and legumes were the main contributors; while regarding MPP intake, the major contributors were fruits and legumes. Fruits were major contributors to the total intake of polyphenols, but only 21,83% corresponds to LP. It is remarkable that the main contributor to the intake of MPP were some food groups with the daily lowest consumption such as legumes and nuts, but with a high MPP content. This fact was more relevant in legumes because this food group contributes with 260 mg of total polyphenols intake of which 98,32% were MPP (Table 4). Recently, a work derived from the EPIC Study have been published (*Zamora-Ros et al, 2016*). This study provides an important and detailed description of polyphenol intake in a large European multicenter study. However, it focus exclusively on low molecular weight or soluble antioxidants, ignoring macromolecular antioxidants. They referenced a total intake of phenolic compounds ranging 500 to 2000 mg/person/day. Obviously, these amounts are significantly lower than the estimated total intake of polyphenols in this work. However, corresponds with the intake of EP found in this work (Table 4).

The scarcity of available research including data on MPP is a limitation to compare the results with other populations and to facilitate drawing conclusions relating health and intake of polyphenolic compounds. We must also take into account other related limitation collecting food consumption data. In this study were based on current consumption of foods registered in at Least three 24h-recall questionnaires from each participant, while other researchs refer phenolic intake based on frequency of consumption of food groups from household spending questionnaires. Therefore, the results could be indicative but not entirely comparable.

In summary, the data obtained in this study shown the important contribution of macromolecular polyphenols in food groups to the intake of polyphenols in a whole diet consumed by the older ones of population. MP was the major group of intake polyphenols contributing a 69% to the total intake of polyphenols.

References

- Arranz S, Pérez-Jiménez, J, Saura-Calixto F. Antioxidant capacity of walnut (*Juglans regis* L.): contribution of oil and deffated matter. *Eur Food Res Technol* 227:425-431, 2008.
- Australian and New Zealand Society for Geriatric Medicine. (2011). Position Statement No 19, Obesity and the older person.
<http://www.anzsgm.org/documents/ObesityandtheOlderPerson11Sept113.pdf>.
- Clifford MN. (2004). Diet-derived phenols in plasma and tissues and their implications for health. *Planta Med* 70, 1103-1114,
- Dai J, Jones DP, Goldberg J, Ziegler TR, Bostick RM, Wilson PW, Manatunga AK, Shallenberger L, Jones L, Vaccarino V. (2008). Association between adherence to the Mediterranean diet and oxidative stress. *Am J Clin Nutr*. 88(5):1364-70.
- Devaraj S, Leonard S, Traber MG, Jialai I. (2008). Gamma-tocopherol supplementation alone and in combination with alpha-tocopherol alters biomarkers of oxidative stress and inflammation in subjects with metabolic síndrome. *Free Radic Biol Med* 44, 6, 1203-1208.
- Elmadfa I. In: *European Nutrition and Health Report; Forum of Nutrition*. Elmadfa I., editor. Volume 62 Karger; Vienna, Austria: 2009.
- Farinetti A, Ben Gharbia D, Mancini J, Roman S, Nicollas R, Triglia JM. Cochlear implant complications in 403 patients: comparative study of adults and children and review of the literature. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*. 2014 Jun;131(3):177-82. doi: 10.1016/j.anorl.2013.05.005. Review.
- Fernández-Ballart JD, Piñol JL, Zazpe I, Corella D, Carrasco P, Toledo E et al. Relative validity of a semi-quantitative food frequency questionnaire in an elderly Mediterranean population of Spain. *Brit J Nutr* 2010; 103: 1808-16.).
- Ford DW¹, Hartman TJ, Still C, Wood C, Mitchell DC, Erickson P, Bailey R, Smiciklas-Wright H, Coffman DL, Jensen GL. (2014). Body mass index, poor diet quality, and health-related quality of life are associated with mortality in rural older adults. *J Nutr Gerontol Geriatr*. 33(1):23-34.
- Fortes C, Forastiere F, Farchi S, Rapiti E, Pastori G, Perucci CA. (2000). Diet and Overall Survival in a Cohort of Very Elderly People. *Epidemiology*, 11, 4, 440-445

Resultados y discusión

- Gano LB, Donato AJ, Pierce GI, Pasha, HM, Magerko KA, Roeca C, Seals DR. (2011). Increased proinflammatory and oxidant gene expression in circulating mononuclear cells in older adults: amelioration by habitual exercise. *Physiol Genomics*. 43(14):895-902.
- Goñi I. (2013). Antioxidant dietary fiber: Sources and applications. Ch 5, pp: 85-107. In: Dietary fiber. Sources, properties and their relationship to health Betancur-Ancona D, Chel-Guerrero L, Segura-Campor MR, Editors. Nova Science Publishers, Inc. New York
- Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living *Gerontologist*. 1969; 9:179-186.
- León-Muñoz LM, Guallar-Castillón P, Garciani A, López-García E, Mesas AE, Aguilera MT et al. Adherence to the Mediterranean diet pattern has declined in Spanish adults. *J Nutr* 2012; 142: 1843-1850.
- Liu RH, Finley J. Potential cell culture models for antioxidant research. *J Agric Food Chem*. 2005;53:4311-4; Wolfe KL, Kang XM He XJ, Dong M, Zhang QY, Liu RH. Cellular antioxidant activity of common fruits. *J Agric Food Chem*. 2008;56:8418-26.
- Liu, H., Yang, Y., Huang, G., Tan, S., Liu Y. (2012). Positive association of pro-inflammatory biomarkers and increased oxidative stress in the healthy elderly. *Arch Gerontol Geriatrics*, 54, 8-12
- Mahoney FL, Barthel DW. Functional evaluation: The Barthel Index. *Md State Med J* 1965; 14:61-5.
- Malaguarnera, M., Vacante, M., Avitabile, T., Malaguarnera, M., Cammalleri, L., Motta, M. (2009). L-Carnitine supplementation reduces oxidized LDL cholesterol in patients with diabetes. *Am J Clin Nutr*, 89, 71-76
- Martínez-González MA, Corella D, Salas-Salvadó J, Ros E, Covas MI, Fiol M et al. Cohort profile: Design and methods of PREDIMED study. *Int J Epidemiol* 2012; 41: 377-385.
- Menotti A., Puddu PE (2015). How the Seven Countries Study contributed to the definition and development of the Mediterranean diet concept: A 50-year journey. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 25 (3), 245-252.
- Moreiras et al. 2015 Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, Cuadrado C. Tablas de composición de alimentos. Ed. Pirámides. 17.^a edición. 2015.
- Ortega RM, López-Sobaler AM, Andrés P, Requejo AM, Aparicio A, Molinero LM. 2013. DIAL software for assessing diets and food calculations (for Windows, version 3.0.0.5). Department of Nutrition (UCM) & Alceingeniería, S.A. Madrid, Spain. Available at: <http://www.alceingenieria.net/nutricion/descarga.htm>. Last access: [01/09/2015]).

- Pérez-Jiménez J, Díaz-Rubio ME, Saura-Calixto F. (2015). Contribution of macromolecular antioxidants to dietary antioxidant capacity: A study in the Spanish Mediterranean diet. *Plant Foods Hum Nutr.* 70 (4): 365-370.
- Pinzani P, Petruzzi E, Magnolfi SU, Malentacchi F, De Siena G, Petruzzi I, Motta, Malaguarnera M, Marchionni N, Pazzagli M. (2010). Red or white wine assumption and serum antioxidant capacity. *Arch Gerontol Geriatr.* 51(3, 72-74.
- Rayman MP. (2000). The importance of selenium to human health. *Lancet* 356,, 233-241
- Rybka, J., Kupczyk,D., Kędziora-Kornatowska, K., Pawluk H., Czuczejko, J., Szewczyk-Golec, K. y col.(2011). Age-related changes in an antioxidant defense system in elderly patients with essential hypertension compared with healthy controls. *Redox Rep*, 16, 71–77
- Sánchez-Villegas A, Delgado-Rodríguez M, Alonso A, Schlatter J, Lahortiga F, Serra Majem L et al. Association of the Mediterranean dietary pattern with the incidence of depression: the Seguimiento Universidad de Navarra/University of Navarra follow-up (SUN) cohort. *Arch Gen Psychiatry.* 2009; 66(10):1090-1098.
- Saura-Calixto F, Serrano J, Goñi I. (2007). Intake and bioaccessibility of total polyphenols in a whole diet. *Food Chem* 101(2):492-501
- Traber MG, Atkinson J. (2007). Vitamin E, antioxidant and nothing more. *Free Radic Biol Med.* 43(1):4-15.
- Tresserra-Rimbau A, Medina-Remón A, Pérez-Jiménez J, et al. Dietary intake and major food sources of polyphenols in a Spanish population at high cardiovascular risk: the PREDIMED study. (2013). *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 23, 953-959.
- Van Tongeren SP, Slaets JP, Harmsen HJ, Welling GW. (2005). Fecal Microbiota Composition and Frailty. *Appl Environ Microbiol* 71, 6438-6442.
- Viña J, Gómez-Cabrera MC, Borras C. (2007). Fostering antioxidant defences: up-regulating of antioxidant genes or antioxidant supplementation. *Br J Nutr*, 98, 1, S36-S40.
- Winter JE, MacInnis RJ, Wattanapenpaiboon N, Nowson CA (2014). BMI and all-cause mortality in older adults: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr.*99(4):875-90.
- Zamora-Ros R, Knaze V, Rothwell JA, et al. Dietary polyphenol intake in Europe: the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) study. *Eur J Nutr.* 2016 Jun;55(4):1359-75.

Table 1. Consumption of plant foods, oils and beverages in an elderly Mediterranean population over 75 years.

Plant foods		g fresh matter/day	g edible portion/day
Cereals (g)	White bread (47.65%), rice (13.61%), muffin (11.93%), pasta (7.95%), biscuit (6.89%), whole-grain bread (3.82%), corn (2.13%), cornflakes (1.94%), flour (0.86%), others (3.22%)	138.64	138.64
Vegetables (g)	Tomato (18.90%), green bean (13.92%), lettuce (10.35%), onion (5.61%), carrot (4.45%), zucchini (3.89%), cucumber (3.78%), pepper (3.44%), asparagus (2.04%), leek (1.63%), mushroom (1.61%), aubergine (1.23%), others (29.15%)	354.20	300.81
Fruits (g)	Apple (17.78%), orange (14.51%), pear (11.10%), cantaloupe (10.69%), banana (8.49%), tangerine (6.21%), plum (5.68%), Fig (5.19%), watermelon (5.13%), peach (4.84%), others (10.37%).	347.16	260.69
Legumes (g)	Lentil (52.14%), chickpea (37.45%), white bean (10.40%)	19.92	19.92
Nuts (g)	Walnuts (48.55%), almond (39.41%), pistachio (12.04%)	2.31	2.31
Vegetable oils (ml)	Olive oil extra virgin (69.82%), olive oil (28.90%), olive oil virgin (0.76%), sunflower oil (0.52%)	22,26	22,26
Beverages (ml)	Natural juice (18.13%), red wine (13.33%), decaffeinated coffee (13.27%), refreshments (12.70%), beer (11.87%), commercial juice (9.22%), coffee (7.85%), infusion (6.88%), others (6.75%)	269.91	269.91

Table 2. Characteristics of the participants ^a.

	Total	Women	Men	p-value ^b
Age (years)	81.0±4.6	81.4±4.7	80.5±4.5	0.452
Mediterranean Diet Adherence Screener	9.4±1.6	9.4±1.5	9.3±1.6	0.913
Energy intake (Kcal/day)	2079,6 ± 408,7	1763,0 ± 155,5	2438,9 ± 291,3	0.364
Body Mass Index (Kg/m ²)	27.9±4.1	27.8±3.1	27.9±3.1	0.817
Number of Diseases	5.5±3.8	6.2±3.9	4.8±3.6	0.130
Number of drugs	4.6±2.8	4.4±2.4	4.8±3.2	0.602
Tobacco consumption	1(1.3)	1(1.3)	0	0.006
Physical Activity (min/person/day)	69.1±50.9	48.5±37.7	89.7±54.6	0.001

^a Values are expressed as mean ± standard deviation

^b $p \leq 0.05$ indicates a significant difference between men and women

Table 3. Intake of antioxidant nutrients in free-living elderly population over 75 years.

	Participants (> 75 years)		Intake in Spain ¹ (> 64 years)		Reference values ² (> 60 years)	
	Men	women	men	women	Men	Women
Copper (mg)	1.32±1,24	1,09±0.39	1,1 – 1,9	0,9 – 1,9	1,0 – 1,5 ³	
Zinc (mg)	7.72±2,24	7.47±1,95	7,5 ±1,0	6,8± 0,7	15	15
Selenium (µg)	93.43±20.09	75.97±20.60	-	-	70	55
Manganese (mg)	3.18±1.23	2.79±0.65	-	-	2,2–4,9 ³	2,4–4,4 ³
Vitamin A ³ (mg)	0.80±0,35	0.77±0,29	0,72	0,62	1,0	0,8
Vitamin C (mg)	137.88±56,09	131.67±63.65	126± 50	115 ±38	60	60
Vitamin E ⁴ (mg)	9.77±3,65	8.48±2,77	8,4± 2,3	7,5 ±1,7	12	11

¹ Elmadfa, I. European Nutrition and Health Report 2009. Forum Nutr Basel, Kurger, 2009, 62

² Moreiras et al. 2015 Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, Cuadrado C. Tablas de composición de alimentos. Ed. Pirámides. 17.^a edición. 2015.

³ Expressed as retinol equivalents

⁴ Expressed as α -tocopherol equivalents

Table 4. Daily intake of phenolic compounds in free-living elderly Mediterranean population over 75 years.

Plant foods	Intake (g fresh matter)	MP ¹			TOTAL
		LP	MHP	MPP	
Cereals	138.64	111,65	492,53	nd	604,18
Vegetables	300.81	89,55	168,17	nd	257,72
Fruits	260.69	135,00	174,88	308,61	618,49
Legumes	19.92	4,35	111,66	144,24	260,25
Nuts	2.31	15,81	15,24	3,54	34,59
Vegetable oils (ml)	22,26	9,88	10,24	nd	20,12
Beverages (ml)	269.91	283,62	nd	nd	283,62
TOTAL		649,86	972,72	456,39	2078,97

¹ MP: Macromolecular polyphenols; LP: Low molecular polyphenols; MHP: Molecular hydrolysable polyphenols; MPP: Macromolecular polymeric polyphenols

Table 5. Daily antioxidant capacity intake from phenolic compounds in free-living elderly Mediterranean population over 75 years (μmol Trolox equivalents/person/day).

Plant foods	LP	MHP	MPP	TOTAL
Cereals	25,04	1250,11	Nd	1275,15
Vegetables	367,14	145,68	Nd	512,82
Fruits	404,45	351,01	216,78	972,24
Legumes	135,76	119,76	594,46	849,98
Nuts	49,20	12,60	45,45	107,25
Vegetable oils (ml)	22,4	nd	Nd	22,4
Beverages (ml)	1278,63	nd	Nd	1278,63
TOTAL	2282,62	1879,16	856,69	5018,47

Todos los autores participantes en este trabajo declaran que:

1. Los artículos no han formado parte de ninguna otra Tesis Doctoral anteriormente.
2. Los coautores autorizan la presentación de los artículos como parte de esa Tesis Doctoral.
3. Y los coautores renuncian a presentar los artículos como parte de su Tesis Doctoral en esta u otra Universidad.

Firmas



Nutrición Hospitalaria



Trabajo Original

Nutrición en el anciano

Adherence to the Mediterranean diet pattern, cognitive status and depressive symptoms in an elderly non-institutionalized population

Adherencia al patrón de dieta mediterránea, estado cognitivo y síntomas depresivos en una población no institucionalizada de edad avanzada

Ana Hernández-Galiot and Isabel Goñi

Department of Nutrition I. School of Pharmacy. Universidad Complutense de Madrid. Madrid. Spain

Abstract

Introduction: Scientific evidence indicates that adherence to the Mediterranean diet protects against the deterioration of cognitive status and depressive symptoms during aging. However, few studies have been conducted in elderly non-institutionalized subjects.

Objective: This study evaluated the relation between the adherence to the Mediterranean dietary pattern and cognitive status and depressive symptoms in an elderly population over 75 years.

Methods: A cross-sectional study was conducted in a Mediterranean city (Garrucha, Spain) in 79 elderly people over 75 (36 men and 41 women). Adherence to the Mediterranean dietary pattern was determined using the Mediterranean Diet Adherence Screener (MEDAS). Cognitive function was determined by the Mini Mental State Examination (MMSE), and depressive symptoms were assessed by the Geriatric Depression Scale (GDS).

Results: Most of population showed a very high adherence to the Mediterranean diet pattern and optimal cognitive and affective status. They consumed olive oil as their main source of fat, high levels of fish and fruit, low levels of foods with added sugars, and a low consumption of red meat. A significant relation between the MEDAS and MMSE scores was found. However, no relationship was observed between the MEDAS and GDS.

Conclusions: The Mediterranean diet pattern was positively related with the cognitive function, although the influence of a healthy dietary pattern on the symptomatology of depression was unclear. However, an effective strategy against cognitive function and depression would be to improve physical activity rates, establish lifelong healthy eating habits, and consume a nutritionally-rich diet in order to enhance quality of life of the elderly.

Key words:

Older adult.
Mediterranean dietary pattern. Cognitive function. Depression. Aging.

Resumen

Introducción: la evidencia científica indica que la adherencia al patrón de dieta Mediterránea protege contra el deterioro del estado cognitivo y los síntomas depresivos durante el envejecimiento. Sin embargo, se han realizado pocos estudios en ancianos no institucionalizados.

Objetivo: este estudio evaluó la relación entre la adhesión al patrón de dieta mediterránea, el estado cognitivo y los síntomas depresivos en una población anciana de 75 años de vida independiente.

Métodos: el estudio transversal se llevó a cabo en una ciudad mediterránea (Garrucha, Almería, España) en 79 adultos mayores de más de 75 años (36 hombres y 41 mujeres). La adhesión al patrón de dieta mediterránea se determinó utilizando el test *Mediterranean Diet Adherence Screener (MEDAS)*. La función cognitiva se determinó con el test *Mini Mental State Examination (MMSE)*, y los síntomas depresivos se evaluaron con la Escala de Depresión Geriátrica (GDS).

Resultados: la mayoría de la población mostró una alta adhesión al patrón de dieta mediterránea y un estado cognitivo y afectivo óptimos. Consumían aceite de oliva como principal fuente de grasa, un elevado consumo de pescado y fruta, y un bajo consumo de carne roja y de alimentos con azúcares añadidos. Se encontró una relación significativa entre las puntuaciones del MMSE y MEDAS. Sin embargo, no se observó relación entre los resultados de MEDAS y GDS.

Conclusiones: El patrón de dieta mediterránea se relacionó positivamente con la función cognitiva, pero la influencia de un patrón de dieta saludable en la sintomatología de la depresión no resultó claro. Sin embargo, una estrategia eficaz para mantener la función cognitiva y disminuir la sintomatología de depresión podría ser mejorar las tasas de actividad física, establecer hábitos alimenticios saludables durante la vida y consumir una dieta saludable con el fin de mejorar la calidad de vida de las personas mayores.

Palabras clave:

Ancianos. Patrón de dieta mediterránea. Función cognitiva. Depresión. Envejecimiento.

Received: 15/07/2016

Accepted: 29/11/2016

Hernández-Galiot A, Goñi I. Adherence to the Mediterranean diet pattern, cognitive status and depressive symptoms in an elderly non-institutionalized population. Nutr Hosp 2017;34:XXX-XXX

DOI: <http://dx.doi.org/10.360/nh.882>

Correspondence:

Isabel Goñi. Departamento de Nutrición I. Facultad de Farmacia.
Universidad Complutense de Madrid. Ciudad Universitaria, s/n. 28040 Madrid, Spain
e-mail: igonig@ucm.es

INTRODUCTION

There is a high prevalence of depression in older adults, either clinically diagnosed or with a recognized depressive symptomatology, reportedly between 7 and 49% (1). Despite this incidence, it has been estimated that 70-90% of depression in old age is undiagnosed, misdiagnosed, or dismissed as a normal part of aging.

The objective is to increase the state of wellbeing and quality of life of the population, and especially the elderly. Quality of life is influenced by numerous factors, including certain food habits such as the consumption of fruits, vegetables, olive oil, fish and wine (in moderation), all distinguishing features of the Mediterranean diet, which has been associated with the ability to prevent cognitive deterioration, lower cardiovascular risk and decreased mortality from all causes (2). There is growing evidence that diet—a modifiable lifestyle factor—could be one component of an effective prevention strategy against depression, although no firm conclusion can be drawn at this point (3). A healthy Mediterranean dietary pattern appears to be associated with lower odds of depression and favourable mental and physical health outcomes (4). The Mediterranean dietary pattern refers not only to the type of food consumed, but also to lifestyle and the social customs associated with the way of eating. It therefore seems reasonable to assume that this pattern of healthy eating can modify cognitive status (4,5) and reduce the prevalence of depression in the elderly population (6).

There is a wealth of observations and experimental knowledge showing that effective brain function depends on an adequate and constant supply of nutrients, and that nutrition—particularly of micronutrients and ω -3 polyunsaturated fatty acids—is key for cognitive performance and mental wellbeing (7). The Mediterranean dietary pattern is rich in plant foods and fish. Plant foods have a high content in minerals, vitamins and natural antioxidants, and fish is a good source of ω -3 polyunsaturated fatty acids (2). The elderly population is at higher risk of receiving insufficient levels of these micronutrients that are essential for proper brain functioning, and whose deficiency negatively influences cognitive performance and is associated with age-related cognitive decline (5) and depressive symptoms (6).

Interest in old-age depression has increased due to the ageing population and the increasing demographic importance of elderly people. The study of these variables is interesting at any age, but it has a greater impact on the prevalence of morbidity and mortality when studied in older people. However, there are very few studies in the over-75 y.

OBJECTIVE

The aim of this study was to determine the adherence to the Mediterranean dietary pattern, and its protective role against cognitive decline and depression in a population aged over 75.

METHODS

STUDY DESIGN

A cross-sectional survey, the Garrucha Old Age Health Study, was conducted in very old men and women living in Garrucha (8,626 registered inhabitants), Almería (Spain), located on the Mediterranean coast. All non-institutionalised inhabitants aged 75 and over ($n = 464$) registered in the municipal census in 2014 were invited by letter delivered personally to participate in the study. The final sample comprised 79 participants (43 women and 36 men). Participants were divided into four age groups: 75-80; 81-85; 86-89; ≥ 90 .

Data were collected by interview using comprehensive geriatric and nutritional assessment. Interviews were conducted by trained researchers. Informed written consent was obtained from all participants.

The study was the result of a collaboration agreement between the Universidad Complutense de Madrid (Madrid, Spain) and the Garrucha City Council (Almería, Spain), and conducted according to Declaration of Helsinki guidelines. All procedures were approved by the Ethics Review Board of the Universidad Complutense de Madrid.

FOOD CONSUMPTION

Food consumption data were collected by trained dietitians using three non-consecutive 24-hour diet recalls collected in face to face. In some cases, caregiver assistance was necessary to confirm the correct intake pattern. From three 24-hour diet recalls was calculated the grams of food per day and per person, and subsequently grams were transformed to serving according to recommendations of the food pyramid of Mediterranean diet (8).

ADHERENCE TO THE MEDITERRANEAN DIET

Adherence to the Mediterranean diet was determined by the MEDAS that was developed in PREDIMED study (9). A face-to-face interview with each participant was conducted to complete a questionnaire consisting of 14 questions. The 14-item screener of MEDAS includes 12 items with targets for food consumption and another two items with targets for food intake habits characteristics of the Mediterranean diet focused to know if the surveyed consumes olive oil and if so, to know the amount daily ingested.

Each question was scored 0 or 1. One point was given for each target achieved. One point was given for using olive oil as the principal source of fat for cooking, preferring white meat over red meat, or for consuming: a) four or more tablespoons (1 tablespoon = 13.5 g) of olive oil/d (including that used in frying, salads, meals eaten away from home, etc.); b) two or more servings of vegetables/day; c) three or more pieces of fruit/day; d) < 1 serving of red meat or sausages/day; e) < 1 serving of animal fat/day; f) < 1 cup (1 cup = 100 mL) of

sugar-sweetened beverages/day; g) seven or more servings of red wine/week; h) three or more servings of legumes/week; i) three or more servings of fish/week; j) fewer than two commercial pastries/week; k) three or more servings of nuts/week; or l) two or more servings/week of a dish with a traditional sauce of tomatoes, garlic, onion, or leeks sautéed in olive oil. If the condition was not met, 0 points were recorded for the category. The total MEDAS score ranges from 0 to 14, with a higher score indicating better Mediterranean diet accordance. MEDAS score ≥ 7 (mid-range value) represented a modest accordance, and a score ≥ 9 represented strict accordance with the healthy dietary pattern (10).

COGNITIVE STATUS

Cognitive status was evaluated using the Mini-Mental State Examination (MMSE) (11), which is used for screening for mild cognitive impairment. It consists of a series of questions grouped into six categories that represent significant aspects of intellectual function: time-space orientation, memory loss and attachment, attention, calculation, capacity for abstraction, language and praxis (naming, repetition, reading, order, graphics and copy). A maximum of 35 points is awarded. Scores below 24 indicate cognitive limitations. Participants with a physical or mental disability that prevented them performing the tests were excluded.

DEPRESSIVE SYMPTOMS

Depressive symptoms were evaluated using the short version of the Geriatric Depression Scale (GDS) (12). The GDS was used to screen for any elements of depression. This scale was developed to assess many of the problems associated with depression, and to identify depressive symptoms in older adults (life outlook, mood, feelings of abandonment, predisposition for activities, fear of disease and death). Total scores were obtained by adding one point for each response which was symptomatic of depression, giving a score range of 0-15. This score was then classified into three categories of affective state: no depression (0-5), slight depression (6-9) and severe depression (> 9). Participants with a physical or mental disability that prevented them performing the tests were excluded.

OTHER MEASUREMENTS

The baseline examination included other questionnaires designed to collect information on leisure time physical activity, body mass index (BMI), health conditions, smoking habits, history of illness, use of medication, and educational level.

STATISTICAL ANALYSIS

A descriptive analysis was conducted on the frequencies, averages and percentages of the population segmented by sex and

age groups. The results were stratified into categorical variables as the scoring criteria for each determination. The results for the categories were compared using contingency tables. Differences between categorical variables were analysed with the Chi-square Pearson test. The average score in each category in terms of sex and age was compared using analysis of variance (ANOVA). p -values ≤ 0.05 were considered statistically significant. V22 SPSS statistical software was used for data analysis and processing.

RESULTS

The characteristics of the participants are shown in table I. The dispersion of data was very high and the differences between men and women were not significant in most of the parameters measured. However, there were significant differences in physical activity, and women showed poorer outcomes than men.

The mean age of the subjects in the study was 81.0 ± 4.6 years, with the most numerous group aged between 75 and 80. Most of population had a primary education level, less six diseases, a daily consumption of less five drugs and they were non-smokers, only one subject was smoker. The mean BMI was 27.9 ± 4.1 kg/m². They had a moderate level of physical activity, with an average of over 69 minutes of activity a day, particularly walking, cycling, swimming and gymnastics adapted to the elderly (Table I).

Regarding food consumption, most subjects routinely used olive oil for cooking and salads and frequently ate fresh fish.

Table II shows the percentage of senior citizens who met the MEDAS targets and adhere to the Mediterranean diet. All the participants used olive oil as their main cooking fat, almost 90% met the targets for using olive oil as their frying fat, and 94.9% consumed dished seasoned with tomato sauce, onion or leek with olive oil. The majority met the target for low consumption of red meat (92.4%), carbonated/sweetened beverages (79.7%), animal fat (77.2%), and commercial sweets and pastries (62%). In addition, more than 69% of the sample consumed more than three servings of fish per week. The population tended to consume vegetables, fruits and legumes. In contrast, consumption of wine and nuts was low. Less than 21% of individuals meet the targets.

Table III shows the relationship between consumption of foods of the study population and their adherence to the Mediterranean dietary pattern. Study population consumed similar serving of fruit, vegetables, and fish corresponding with the serving recommended of the food pyramid of Mediterranean Diet (Table III).

The mean MEDAS score was 9.4 ± 1.6 , denoting strict adherence to the Mediterranean diet. 69.6% of individuals attained a MEDAS score of over 9, while 27.9% had a MEDAS score of 7 to 8, representing modest adherence to the Mediterranean diet. Only 2.5% showed values of low adherence to the Mediterranean diet pattern. No differences were found due to sex but there were significant differences due age. Group aged over 90 showed a lower MEDAS (8.3 ± 1.2) (Table IV).

MMSE values were high for all participants, especially for men and subjects aged over 90. Significant gender differences were

Table I. Characteristics of study population^a

	Total	Women	Men	p-value ^b
Age (years)	81.0 ± 4.6	81.4 ± 4.7	80.6 ± 4.5	0.452
Mediterranean Diet Adherence Screener	9.4 ± 1.6	9.4 ± 1.5	9.3 ± 1.6	0.913
Cognitive function (Mini Mental State Examination)	29.2 ± 5.2	28.8 ± 4.2	29.6 ± 6.3	0.498
Depression (Geriatric Depression Scale)	3.2 ± 2.9	3.5 ± 3.1	2.8 ± 2.8	0.294
Body mass index (kg/m ²)	27.9 ± 4.1	27.8 ± 3.1	27.9 ± 3.1	0.817
Number of diseases	5.5 ± 3.8	6.2 ± 3.9	4.8 ± 3.6	0.130
Number of drugs	4.6 ± 2.8	4.4 ± 2.4	4.8 ± 3.2	0.602
Physical activity (min/person/day)	69.1 ± 50.9	48.5 ± 37.7	89.7 ± 54.6	0.001
Educational level None	14(17.7)	6(7.6)	8(10.1)	0.754
Primary studies	16(20.3)	9(11.4)	7(8.9)	
Secondary studies	23(41.7)	18(22.8)	15(18.9)	
University studies	16(20.3)	10(12.7)	6(7.6)	
Tobacco consumption	1(1.3)	1(1.3)	0	0.006

^aValues were expressed as mean ± standard deviation and number of subject and percentage respect to total sample, n(%). ^bANOVA and Chi-square Pearson test, $p \leq 0.05$ corresponds to significant differences between women and men.

Table II. Participants who achieve each target of the MEDASa score, and accordance of food consumption with the Mediterranean diet^b

Questions	Target	Achievement of MEDAS target	
		Women (%)	Men (%)
1. Do you use olive oil as main culinary fat?	Yes	100	100
2. How much olive oil do you consume in a given day? (including frying, salads, etc)	≥ 4 tablespoon/d (1 tablespoon: 13.5 g)	83.7	94.4
3. How many vegetable servings do you consume per day? (consider side dishes as a half a serving)	≥ 2 servings/d (1 serving: 200 g)	44.2	47.2
4. How many fruit units do you consume per day? (including natural fruit juices)	≥ 3	55.8	52.8
5. How many servings of red meat, hamburger or meat products do you consume per day?	< 1	93	91.7
6. How many servings of butter, margarine, or cream do you consume per day?	< 1	76.7	77.8
7. How many sweetened and/or carbonated beverages do you drink per day?	< 1	87.7	75
8. How much wine do you drink per week?	≥ 7 glasses	16.3	25
9. How many servings of legumes do you consume per week? (1 serving 150 g)	≥ 3	41.9	41.7
10. How many servings of fish or shellfish do you consume per week? (1 serving 100-150 g of fish or 4-5 units or 200 g of shellfish)	≥ 3	69.8	69.4
11. How many times per week do you consume commercial sweets or pastries	< 3	62.8	61.1
12. How many servings of nuts do you consume per week? (1 servings 30 g)	≥ 1	20.9	16.7
13. Do you preferentially consume chicken, turkey or rabbit meat instead of veal, pork, hamburgers or sausage?	Yes	95.3	83.3
14. How many times per week do you consume vegetables, pasta, rice or other dished seasoned with sauce of tomato, onion, garlic, or leek with olive oil?	≥ 2	93	97.2

^aMEDAS, Mediterranean Diet Adherence Screener. ^bAccordance of food consumption with Mediterranean diet is defined as achieving ≥ 9 targets of MEDAS (10).

Table III. Relationship between consumption of foods and the Mediterranean diet adherence

Food	Serving recommended in Mediterranean diet Serving (g or ml) (8)	Servings of the sample Serving (g or ml)
<i>Daily consumption</i>		
Fruits (g)	≥ 3 (≥ 450)	2.3 (347.1)
Vegetables (g)	≥ 2 (≥ 400)	1.8 (354.2)
Olive oil (g)	≥ 4 (≥ 40)	2.2 (22.3)
Red wine (ml)	≥ 1 (≥ 125)	0.3 (40.5)
Cereals (g)	4-5 (320)	2.2 (138.6)
<i>Weekly consumption</i>		
Fish (g)	≥ 3 (≥ 450)	2.5 (373.4)
Legumes (g)	≥ 3 (≥ 450)	0.9 (139.4)
Nuts (g)	≥ 3 (≥ 90)	0.5 (16.2)

not found. 87.5% of people –especially men– showed no cognitive limitations, while 9.7% of women and 2.8% of men had cognitive limitations (Table IV).

The number of individuals with cognitive problems increased with age. It is worth noting that no cognitive limitation was detected in the group aged over 90, although this result is only indicative and cannot be generalized, as there were few participants in the study.

The average value of GDS indicated that the population had no depressive problems. No differences due to sex and age were found. Seventy-five per cent of population showed no depressive problems. However, 23.6% of study population showed symptoms of slight depression (15.3% women and 8.3% men). Only 1.4% reached values of severe depression. In terms of age, the group aged 81-85 years presented slightly higher values than the other age groups (Table IV).

We studied the relation between MMSE and GDS values with the three categories of degree of adherence to the Mediterranean diet: low degree of adherence (MEDAS score < 6), moderate degree of adherence (MEDAS score 7-8) and strict adherence (MEDAS score > 9) (Table V). As the degree of adherence rose, the percentage of individuals that had no cognitive limitations also increased, $p < 0.05$.

In terms of depression, it was observed that none of the subjects suffered severe depression; a few individuals had values indicating mild depression, but these do not appear to be related to the quality of the diet.

DISCUSSION

The Mediterranean diet is an eating pattern that is culturally rooted and transmitted by eating habits learned from previous

Table IV. Adherence to Mediterranean diet, cognitive status and depressive symptoms of a population over 75 year non-institutionalized

Test	Gender		p-value	Age (year)				p-value
	Women n (%)	Men n (%)		75-80 n (%)	81-85 n (%)	86-89 n (%)	≥ 90 n (%)	
MEDAS	9.4 ± 1.5	9.3 ± 1.6	0.913 ^b	9.3 ± 1.6	9.7 ± 1.4	9.5 ± 1.8	8.3 ± 1.2	0.029 ^b
Low adherence (≤ 6)	2 (2.5)	0	0.072 ^c	1 (1.3)	0	1 (1.3)	0	0.562 ^c
Moderate adherence (7-8)	8 (10.1)	14 (17.7)		15 (18.9)	2 (2.5)	4 (5.1)	1 (1.3)	
High adherence (≥ 9)	33 (41.8)	22 (27.8)		28 (35.4)	15 (18.9)	10 (12.7)	2 (2.5)	
MMSE	28.8 ± 4.2	29.6 ± 6.3	0.498 ^b	29.3 ± 5.9	29.3 ± 4.9	28.5 ± 3.7	30 ± 1.4	0.955 ^b
Severe limitations (< 24)	7 (9.7)	2 (2.8)	0.129 ^c	4 (5.6)	3 (4.2)	2 (2.8)	0	0.683 ^c
No cognitive limitations	32 (40.5)	31 (43.1)		38 (52.8)	12 (16.7)	11 (15.3)	2 (2.8)	
GDS	3.5 ± 3.0	2.8 ± 2.8	0.294 ^b	2.9 ± 2.9	3.5 ± 2.9	3.4 ± 3.0	3.0 ± 0	0.940 ^b
No depression (0-5)	27 (37.5)	27 (37.5)	0.371 ^c	32 (44.4)	10 (13.9)	10 (13.9)	2 (2.8)	0.589 ^c
Slight depression (6-9)	11 (15.3)	6 (8.3)		10 (13.9)	4 (5.6)	3 (4.2)	0	
Severe depression (> 9)	1 (1.4)	0		0	1 (1.4)	0	0	

^aData are presented as mean ± standard deviation; MEDAS (Mediterranean Diet Adherence Screener); MMSE (Mini-Mental State Examination); GDS (Geriatric Depression Scale). ^bANOVA; $p \leq 0.05$ were considered to be statistically significant. ^cChi-square Pearson test; $p \leq 0.05$ were considered to be statistically significant.

Table V. Distribution of cognitive status and depressive symptoms according to the Mediterranean Diet Adherence Screener (MEDAS)

	MEDAS score ^a			p-value ^b
	Low n (%)	Medium n (%)	High n (%)	
Mini-Mental State Examination				
Severe limitations	1 (1.4)	4 (5.6)	4 (5.6)	0.034
No cognitive limitations	1 (1.4)	15 (20.8)	47 (65.3)	
Geriatric Depression Scale				
No depression	2(2.8)	15 (20.8)	37 (51.4)	0.364
Depressive slight	0	3 (4.2)	14 (19.4)	
Depressive severe	0	1 (1.4)	0	

^aMEDAS SCORE: low (≤ 6), medium (7-8), high (≥ 9). ^bChi-square Pearson test, $p \leq 0.05$ were considered to be statistically significant.

generations. The older population have followed these customs throughout their lives and been less influenced by the Westernization of their diet. This may be an important reason to explain the high MEDAS score found in this population, when currently the score for the Spanish population stands at around 6.3 (9). León-Muñoz et al. (9) considered that the MEDAS score using cutoffs > 9 defines a strict adherence to the Mediterranean diet, while the use of cutoffs > 7 denotes a modest adherence. The elderly population in the study had very high mean MEDAS scores (> 9). However, the results were quite different when the cutoff used in the MEDAS was modified to 7. It is interesting to note that some results observed in the answers to the 14 MEDAS questions may not reflect the real situation. For example, only 41.8% of older people met the goal of consuming legumes at least three times a week. However, the more detailed answers on food consumption indicated that most of the population frequently consumed legumes (twice a week). A similar situation occurred with the results for wine consumption. Most participants considered wine consumption to be beneficial for the health and had routinely consumed wine throughout their adult lives. However, they had abandoned or reduced their intake in recent years due to the greater prevalence of disease and the increased necessity of consuming medicines, some of which interacted with alcohol. In both examples it can be said that the consumption of legumes and wine were two eating habits that were deeply-rooted in this population.

In summary, oldest people still adhere to the main features of the Mediterranean diet pattern, such as high consumption of olive oil as the main source of fat, a high consumption of fish, low glycemic fruits and foods with added sugars, a moderate wine intake, and low consumption of red meat.

Cognition involves a variety of domains, and age-related decline varies considerably across these cognitive domains and between individuals. The cognitive functions that are most affected by ageing—independently of Alzheimer's and other dementias—often relate to attention, memory, perception, and executive function (13). Most of the population studied did not present cognitive limitations evaluated with the MMSE. These results were similar (14)—and in some cases higher (15-17)—to those found in other studies. It is worth noting that the over 90y were the age group without cognitive limitations. Similar results were found in the Octabaix study (14).

The population study had no depressive problems measured with the GDS. Depression during aging is an important public health problem, and causes suffering to many who go undiagnosed (6). Often neither the elderly themselves nor the healthcare providers recognize the symptoms in the context of the multiple physical problems affecting many elderly people (6). Certain depressive symptoms like low mood may be less prominent than others such as loss of appetite, sleeplessness, lost of interest and so on. Studies of depressed adults report that those with depressive symptoms—with or without a depressive disorder—have poorer functioning than non-depressed adults, and could function similarly to or worse than adults with chronic medical conditions (6,18). Depression is common in later life, but methodological differences between studies preclude firm conclusions about cross-cultural and geographic variation (19).

Depression, decline in cognitive function and problems in nutritional status are common in aging (19). In this study of the relationship between cognitive status and depressive symptoms and the degree of adherence to the Mediterranean diet pattern, we observed that the cognitive function and quality of the diet were positively related. However, no relation was observed with the depressive symptomatology.

Numerous studies have found a relationship between reduced cognitive decline (20) and lower risk of clinical depression with a greater adherence to the Mediterranean diet (18) and a higher quality of life (21). Skarupski et al. (6) reported that greater consumption of the characteristic food groups in a Mediterranean-based diet was associated with a lower likelihood of depressive symptoms in older adults over time. Diet influences the physiological processes that may be involved in the development of depression in different ways, such as inflammation, oxidative stress or hormonal factors (6). In contrast to several other non-communicable diseases, the preventive potential of diet in regard to depression is a relatively new research area (5). A recent review study (3) determines that dietary patterns may have an influence on the onset of depression, although the relationship is unclear.

The possible role of lifestyle-related factors has been proposed for age-related changes in cognitive function, pre-dementia syndromes and cognitive decline of degenerative or vascular origin. Among these factors, the type of diet (amount and type of food) and the socio-cultural habits related to eating habits could be important in the impairment of the cognitive and affective state (19). Féart et al. (2) reported that stricter adherence to a Mediterranean diet was associated with slower MMSE cognitive decline,

but not consistently with other cognitive tests; and not with risk for incident dementia (2).

The Mediterranean diet combines several foods and micro- and macronutrients already proposed separately as potential protective factors against dementia and pre-dementia syndromes. The Mediterranean diet can be linked to mental health outcomes via a high number of dietary constituents such as B-vitamins, antioxidants (nutrients and bioactive compounds) and fat composition –namely a high content in unsaturated fatty acids (mono- and poly-). Several foods such as legumes, nuts and fish are important contributors to polyunsaturated fatty acids, which may be involved in the neurodegenerative process (22-24). A clear reduction of risk for cognitive decline has been found in population samples with elevated fish and olive oil consumption and a high intake of monounsaturated and polyunsaturated fatty acids, but not when the disease has already taken over (7).

Epidemiological studies indicate a higher risk of cognitive decline in people with low w-3 fatty acid intake, although the available evidence does not prove that polyunsaturated fatty acid supplements can protect against cognitive decline or dementia (25). These issues still require clarification. Nonetheless, there is much experimental evidence pointing to the beneficial role of consuming w-3 fatty acids on the development of cognitive and emotional impairment.

Legumes, vegetables and fruits are an important source of vitamins and natural antioxidants. The limited epidemiological evidence available on fruit and vegetable consumption and cognition has generally highlighted the protective role of these foods against cognitive decline and dementia.

In summary, most people of this elderly group showed a very high adherence to the Mediterranean diet pattern, and did not present cognitive limitations. According to this study dietary habits appeared to be related with cognitive limitations but not with depressive symptomatology; however, efforts to decrease the prevalence of depression in the elderly should target risk factors. Prevention appears to require improvements in physical activity, diet and other lifestyle factors. The Mediterranean diet pattern includes a balanced combination of foods and a healthy lifestyle that positively affects the quality of life of the elderly.

ACKNOWLEDGEMENTS

This study was supported by the Project GBR/14 Universidad Complutense de Madrid, UCM-Santander 2014 and the collaboration of honorable City Council of Garrucha, Almería, Spain.

REFERENCES

- He W, Sengupta M, Velkoff VA, DeBarros KA. Census Bureau, Current Population Reports, 65+ in the United States. 2005. Washington, D.C.:U.S. Government Printing Office; 2005. pp. 23-209.
- Féart C, Samieri C, Rondeau V, Amieva H, Porter F, Dartigues JF et al. Adherence to the Mediterranean diet, cognitive decline, and risk of dementia. *JAMA* 2009;302(6):357-64.
- Rahe C, Unrath M, Berger K. Dietary patterns and the risk of depression in adults: a systematic review of observational studies. *Eur J Nutr* 2014;53(4):997-1013.
- Schroder H. Protective mechanisms of the Mediterranean diet in obesity and type 2 diabetes. *J Nutr Biochem* 2007; 18:149-60.
- Solfrizzi V, Frisardi V, Seripa D, Logroscino G, Imbimbo BP, D'Onofrio G, et al. Mediterranean diet in predementia and dementia syndromes. *Curr Alzheimer Res* 2011;8(5):520-42.
- Skarupski KA, Tangney CC, Li H, Evans DA, Morris MC. Mediterranean diet and depressive symptoms among older adults over time. *J Nutr Health Aging* 2013;17(5):441-5.
- Solfrizzi V, Frisardi V, Capurso C, D'Introno A, Colacicco AM, Vendemiale G, et al. Dietary fatty acids in dementia and predementia syndromes: epidemiological evidence and possible underlying mechanisms. *Aging Res Rev* 2010;9(2):184-99.
- Fundación Dieta Mediterránea. Pirámide de la dieta Mediterránea: un estilo de vida actual Guía para la población adulta. 2010. Disponible en: <http://dietamediterranea.com/piramide-dietamediterranea>
- Sánchez-Taínta A, Estruch R, Bulló M, Corella D, Gómez-García E, Fiol M, et al. Adherence to a Mediterranean-type diet and reduced prevalence of clustered cardiovascular risk factors in a cohort of 3204 high-risk patients. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2008;15:589-93.
- León-Muñoz LM, Guallar-Castillón P, Garciani A, López-García E, Mesas AE, Aguilera MT, et al. Adherence to the Mediterranean diet pattern has declined in Spanish adults. *J Nutr* 2012;142:1843-50.
- Lobo A, Esquerro J, Gomez-Burgada F, Sala JM, Seva A. El Mini-Examen Cognoscitivo: un test sencillo y práctico para detectar alteraciones intelectuales en pacientes médicos. *Actas Luso Esp Neuro Psiquiatr* 1979;3:189-202.
- Sheikh JI, Yesavage JA. Geriatric Depression Scale (GDS): Recent evidence and development of a shorter version. In: *Clinical Gerontology: A Guide to Assessment and Intervention*. New York: Haworth Press; 1986 pp. 165-173.
- Glisky EL. Changes in cognitive Function in human Aging. In: Riddle DR, ed. *Brain Aging: models, methods, and mechanisms*. Chapter 1: Frontiers in Neuroscience. Wistom-Salem: Boca Raton (FL), 2007; CRC Press.
- Ferrer A, Formiga F, Almada J, Alonso J, Brotons C, Pujol R. Calidad de vida en nonagenarios: género, funcionalidad y riesgo nutricional como factores asociados. *Estudio Octabaix*. *Med Clin* 2010;134(7):303-6.
- Beltrán B, Carbajal A, Cuadrado C, Varela-Moreiras G, Ruiz-Roso B, Martín ML, et al. Nutrición y salud en personas de edad avanzada en Europa. Estudio SENECA's FINALE en España. 2. Estilo de vida. Estado de salud y nutricional. Funcionalidad física y mental. *Rev Esp Geriatr Gerontol* 2001;36(2):82-93.
- Artacho R, Lujano C, Sanchez-Vico AB, Vargas Sánchez C, González Calvo J, Bouzas PR, et al. Nutritional status in chronically-ill elderly patients. Is it related to quality of life? *J Nutr Health Aging* 2014;18(2):192-7.
- Burman MT, Säätelä S, Carlsson M, Olofsson B, Gustafson Y, Hörnsten CJ. Body mass index, Mini Nutritional Assessment, and their association with five-year mortality in very old people. *J Nutr Health Aging* 2015;19(4):461-7.
- Sánchez-Villegas A, Delgado-Rodríguez M, Alonso A, Schlatter J, Lahortiga F, Serra Majem L, et al. Association of the Mediterranean dietary pattern with the incidence of depression: the Seguimiento Universidad de Navarra/University of Navarra follow-up (SUN) cohort. *Arch Gen Psychiatry* 2009;66(10):1090-8.
- Djernes JK. Prevalence and predictors of depression in populations of elderly: A review. *Acta Psychiatr Scand* 2006;113(5):372-87.
- Lourida I, Soni M, Thompson-Coon J, Purandare N, Lang IA, Ukoumunne OC, et al. Mediterranean diet, cognitive function, and dementia: a systematic review. *Epidemiology* 2013;24(4):479-89.
- Muñoz MA, Fito M, Marrugat J, Covas MI, Schröder H. Adherence to the Mediterranean diet is associated with better mental and physical health. *Br J Nutr* 2008;101(12):1821-7.
- Barbizan R, Oliveira A. Impact of acute inflammation on spinal motoneuron synaptic plasticity following ventral root avulsion. *J Neuroinflamm* 2010;7:29.
- Delion S, Chalons S, Guilloteau D, Besnard JC, Durand G. Alpha-Linolenic acid dietary deficiency alters age-related changes of dopaminergic and serotonergic neurotransmission in the rat frontal cortex. *J Neurochem* 1996;66(4):1582-91.
- Lin PY, Su KP. A meta-analytic review of double-blind, placebo-controlled trials of antidepressant efficacy of omega-3 fatty acids. *J Clin Psychiatry* 2007;68(7):1056-61.
- Dacks PA, Shineman DW, Fillit HM. Current evidence for the clinical use of long-chain polyunsaturated N-3 fatty acids to prevent age-related cognitive decline and Alzheimer's disease. *J Nutr Health Aging* 2013;17(3):240-51.

Todos los autores participantes en este trabajo declaran que:

1. Los artículos no han formado parte de ninguna otra Tesis Doctoral anteriormente.
2. Los coautores autorizan la presentación de los artículos como parte de esa Tesis Doctoral.
3. Y los coautores renuncian a presentar los artículos como parte de su Tesis Doctoral en esta u otra Universidad.

Firmas

3. Calidad de la dieta en la población española, Estudio ELES.

Publicaciones relacionadas:

-Calidad de la dieta de la población española mayor de 80 años no institucionalizada. Hernández-Galiot A, Goñi I. Nutr Hosp, 2015;31(6):2571-2577.



Original/*Ancianos*

Calidad de la dieta de la población española mayor de 80 años no institucionalizada

Ana Hernández Galiot e Isabel Goñi Cambrodón

Departamento de Nutrición y Bromatología I. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid, España.

Resumen

Introducción: los adultos mayores no institucionalizados son un colectivo que suele presentar alto riesgo de malnutrición. Detectar problemas nutricionales mediante indicadores de la calidad global de la dieta, es un reto para los profesionales de la salud, de utilidad para la planificación de políticas nutricionales.

Objetivo: determinar la calidad global de la dieta de la población española mayor de 80 años no institucionalizada, para promover y fomentar la calidad de vida del anciano.

Metodología: se seleccionaron las personas mayores de 80 años del *Estudio Longitudinal Envejecer en España* 2011-2013 (n = 159), residentes en diversas zonas españolas. Para valorar la calidad de la dieta se utilizó el índice de alimentación saludable (IAS), la frecuencia de consumo de alimentos y el grado de adhesión al patrón de dieta Mediterránea (ADM).

Resultados: la población presentó valores de IAS cercanos a los correspondientes a una dieta saludable. Un porcentaje significativo necesitaba cambios en su alimentación, siendo los mayores de 90 años los que requirieron una mayor intervención dietética. La mayoría de la población cumplió las recomendaciones de la dieta mediterránea, aunque se observó bajo consumo de verduras, hortalizas, frutos secos y vino; y elevado consumo de embutidos.

Conclusiones: la dieta consumida habitualmente por los españoles mayores de 80 años no institucionalizados presenta desajustes nutricionales que podrían corregirse realizando pequeños cambios en su patrón dietético. Determinar la calidad global de la dieta permite la planificación de estrategias de intervención para promover cambios alimentarios saludables y emprender acciones orientadas al mantenimiento de una salud óptima en el binomio envejecimiento-nutrición.

(Nutr Hosp. 2015;31:2571-2577)

DOI:10.3305/nh.2015.31.6.8864

Palabras clave: *Índice de alimentación saludable. Grado de adhesión a la dieta mediterránea. Envejecimiento. Calidad de vida.*

QUALITY OF THE DIET OF THE SPANISH POPULATION OVER 80 YEARS NON-INSTITUTIONALIZED

Abstract

Introduction: non-institutionalized older adults are a group at high risk of malnutrition. Detect nutritional problems through indicators of overall diet quality is a challenge for health professionals, useful for the planning of nutritional policies.

Objective: determine the overall quality of the diet of the Spanish population over 80 years non-institutionalized for the promotion and enhance the quality of life of the elderly.

Methodology: people over 80 years from various Spanish regions, participants at the Longitudinal Aging Study from 2011 to 2013 (n = 159) were selected. Healthy Eating Index (HEI), the frequency of food consumption and the degree of adherence to the Mediterranean dietary pattern was used to assess the quality of the diet.

Results: the population had higher levels of HEI close to those corresponding to a healthy diet. A significant percentage of participants needed changes in the diet being older than 90 years who required a more significant dietary intervention. Most of the population met the recommendations of the Mediterranean Diet but low consumption of vegetables, nuts and wine and a high consumption of meats were observed.

Conclusions: the customary diet of the non-institutionalized Spanish over 80 years has nutritional imbalances that could be corrected by making small changes in the diet pattern. Determine the overall quality of the diet allows planning intervention strategies to promote healthy dietary changes and take actions to maintain an optimal health during aging.

(Nutr Hosp. 2015;31:2571-2577)

DOI:10.3305/nh.2015.31.6.8864

Keywords: *Healthy Eating Index. Degree of adherence to the Mediterranean Diet. Aging. Quality of life.*

Correspondencia: Isabel Goñi Cambrodón
Departamento de Nutrición I. Facultad de Farmacia.
Universidad Complutense de Madrid.
Ciudad Universitaria s/n. 28040-Madrid.
E-mail: igonic@ucm.es

Recibido: 20-II-15.
Aceptado: 28-III-15.

Abreviaturas

ADM: Adhesión al patrón alimentario de Dieta Mediterránea.

IAS: Índice de Alimentación Saludable.

ELES: Estudio Longitudinal Envejecer en España.

Introducción

El envejecimiento poblacional es un triunfo de la sociedad actual, ya que refleja la mejora de la salud, aunque también plantea desafíos importantes para el futuro. La mejora de las condiciones de vida, en gran parte de los países desarrollados, ha contribuido a aumentar la esperanza de vida al nacer. Actualmente, en España la esperanza de vida se encuentra dentro de las más elevadas de Europa con cifras de 77,8 años para los hombres y de 84,3 años para las mujeres¹. Pero el envejecimiento en nuestro país seguirá creciendo de modo que, para el año 2060, se prevé que un tercio de su población estará compuesta por adultos mayores, destacando el incremento de personas octogenarias que, previsiblemente, pasará a ser un 13% de la población total². El colectivo de adultos mayores, es considerado por los expertos como uno de los grupos más vulnerables de sufrir problemas nutricionales. El estado nutricional de estas personas, es el resultado de una serie de factores que lo condicionan; entre ellos, destacan el nivel nutricional mantenido a lo largo de los años, el proceso fisiológico de envejecimiento, las alteraciones metabólicas y alimentarias, estados de morbilidad tanto crónicos como agudos, la toma de fármacos, el deterioro de la capacidad funcional y las situaciones psicosociales y económicas que mantienen³.

Los adultos mayores no institucionalizados y autónomos son un colectivo que, aunque no suele presentar malnutrición, suele presentar riesgo de malnutrición^{3,4}. Detectar problemas nutricionales en este grupo poblacional, aparentemente sano, es un reto para los profesionales de la salud por su dificultad puesto que, muchos de ellos ni siquiera acuden de forma periódica a los centros de salud. La elaboración de protocolos basados en estrategias de detección precoz a través de la identificación de factores asociados a los problemas nutricionales, podría ayudar en su identificación.

La valoración de la calidad global de la dieta y la determinación de su relación con el buen estado de salud es un desafío clave en epidemiología nutricional para detectar problemas nutricionales. Numerosos estudios evidencian la asociación entre el consumo de algunos alimentos y/o de nutrientes específicos, con un mayor riesgo de padecer enfermedades crónicas⁵ o de favorecer su efecto protector⁶. Es así como cada vez hay mayor interés por el estudio de indicadores de la calidad global de la dieta a través de grupos de alimentos. Aunque los estudios epidemiológicos centrados en un único nutriente, como de tipo de grasas de la dieta, siguen siendo de interés científico, recientemente es más frecuente la utilización de indicadores de la calidad global de la dieta, basados en el consumo de grupos de alimentos, tales

como el grado de adherencia al patrón alimentario de Dieta Mediterránea (ADM)^{7,8} y el índice de alimentación saludable (IAS)⁸. Ambos, son métodos rápidos y económicos para estimación de la calidad global de la dieta siendo útil en la planificación de políticas nutricionales⁸.

Diversos estudios han asociado una mayor longevidad y menor morbilidad con el patrón de Dieta Mediterránea^{9,10}, concretamente el grado de adhesión a la Dieta Mediterránea se ha asociado con una reducción significativa en el riesgo de enfermedad cardiovascular, cáncer y enfermedades degenerativas, entre otras causas de mortalidad^{11,12}. Estas patologías están muy relacionadas con la calidad y cantidad de los alimentos consumidos habitualmente en la totalidad de la dieta.

A pesar de que la Dieta Española se ajusta al patrón de Dieta Mediterránea, la evolución en los últimos años muestra cómo los hábitos alimentarios siguen una trayectoria poco saludable⁸. Este hecho adquiere mayor importancia en poblaciones de riesgo, como son ancianos, niños y adolescentes^{13,14}.

El objetivo principal de este trabajo fue determinar la calidad global de la dieta de una población de mayores de 80 años residente en España en diversas zonas, para establecer estrategias de intervención que permitan fomentar el establecimiento de hábitos alimentarios saludables, y promover la calidad de vida del anciano. La calidad de la dieta se evaluó estudiando los hábitos alimentarios, la frecuencia de consumo de grupos de alimentos y el patrón alimentario seguido por la población.

Metodología

Sujetos

Los participantes formaban parte de la cohorte del Proyecto Estudio Piloto del Estudio Longitudinal Envejecer en España (Proyecto ELES) y fueron seleccionados siguiendo el protocolo establecido en dicho proyecto aprobado por el Comité Ético del Consejo Superior de Investigaciones Científicas¹⁵. La muestra inicial fue de 1747 individuos mayores de 50 años no institucionalizados residentes en España, de los cuales, para este trabajo, se seleccionaron los mayores de 80 años, resultando una población de 159 individuos, 102 mujeres y 57 hombres. La totalidad del grupo se estratificó en tres subgrupos según la edad: 80-84 años (n=115); 85-89 años (n= 36) y mayor o igual a 90 años (n=8). Todos los participantes fueron informados del estudio que se iba a realizar y firmaron el consentimiento.

Consumo de alimentos

Los datos utilizados en este trabajo están recogidos en el cuestionario general y cuestionario de consumo de alimentos del proyecto ELES¹⁵.

El cuestionario de consumo de alimentario contiene 40 variables referentes al consumo de alimentos

(1-arroz, 2-pasta, 3-pan, 4-cereales, 5-galletas, 6-patata, 7-verduras cocidas, 8-verduras crudas, 9-frutas enteras, 10-zumo, 11-leche desnatada, 12.-leche semi-desnatada, 13-leche entera, 14-yogur, 15-queso fresco, 16-queso graso, 17-aceite de oliva, 18-aceite de girasol, 19-mantequilla/margarina, 20-huevos, 21-carne magra, 22-carne grasa, 23-pescado graso, 24-pescado semigraso, 25-pescado magro, 26-legumbres, 27-frutos secos, 28-embutidos, 29-fiambres, 30-postres, 31-helados, 32-miel, 33-cacao, 34-bollería, 35-chocolate, 36-azúcar, 37-mermelada, 38-salsas, 39-snacks y 40-precocinados).

Índice de alimentación saludable

La valoración del IAS se calculó siguiendo la metodología indicada por Kennedy et al¹⁶ y Norte et al⁸, ligeramente modificada para poder adaptar los cálculos a los grupos de alimentos característicos de la población española y a los objetivos nutricionales marcados en las Guías Alimentarias¹⁷.

Las 40 variables referentes al consumo de alimentos se clasificaron en 10 grupos de alimentos: 1-Cereales y derivados, 2-Verduras y hortalizas, 3-Frutas, 4-Leche y derivados, 5-Grasas, 6-Carnes, pescados y huevo, 7-Legumbres, 8-Embutidos y fiambres, 9-Dulces y 10-Otros: snacks, precocinados y refrescos, (Tabla I).

A cada uno de los 10 grupos se le asignó una de las cuatro categorías siguientes: 1- consumo diario, 2-semanal (consumido algunos días a la semana), 3-ocasional (consumido algunas veces al mes) y 4-nunca (consumido nunca o casi nunca), que corresponden con las categorías de frecuencia de consumo de alimentos especificada en el cuestionario de recogida de datos, (Tabla I).

Los 10 grupos de alimentos señalados anteriormente se ordenaron de la siguiente forma: los 5 primeros grupos corresponden a los alimentos de consumo diario; los grupos 6 y 7 fueron de alimentos de consumo semanal y los grupos 8, 9 y 10 fueron de alimentos de consumo ocasional. Cada variable recibió una puntuación entre 0 y 10, de acuerdo con los criterios establecidos en la tabla I. El IAS se calculó sumando la puntuación obtenida en cada una de las variables, lo que permitió obtener un máximo teórico de 100 puntos. Este valor indicó el cumplimiento de los objetivos nutricionales. Cuando el valor de IAS fue de 80-100, se consideró Alimentación Saludable; cuando el valor de IAS fue de 50-80, la alimentación necesitaba mejorar y cuando el IAS fue <50, la alimentación era poco saludable.

Grado de adhesión a la Dieta Mediterránea

Para la determinación de la ADM se realizó una reagrupación de los alimentos consumidos siguiendo las

Tabla I
Criterios para definir la puntuación de cada variable del Índice de Alimentación saludable¹

<i>Grupos de alimentos</i>	<i>Puntuación máximo de 10</i>	<i>Puntuación de 6</i>	<i>Puntuación de 2.5</i>	<i>Puntuación de 0</i>
Consumo diario				
1. Cereales y derivados (arroz pasta, pan, cereales, galletas María)	Consumo diario	Semanal	Ocasional	Nunca o casi nunca
2. Verduras y hortalizas (verduras cocidas y crudas)	Consumo diario	Semanal	Ocasional	Nunca o casi nunca
3. Frutas (frutas enteras y zumo)	Consumo diario	Semanal	Ocasional	Nunca o casi nunca
4. Leche y derivados (leche desnatada, semidesnatada, entera, yogur, queso fresco, queso graso)	Consumo diario	Semanal	Ocasional	Nunca o casi nunca
5. Grasas (aceite de oliva, de girasol, mantequilla, margarina)	Consumo diario	Semanal	Ocasional	Nunca o casi nunca
Consumo semanal				
6. Carnes y pescados (huevos; carne magra y grasa; pescado graso, semigraso y magro)	Semanal	Ocasional	Consumo diario	Nunca o casi nunca
7. Legumbres y frutos secos	Semanal	Ocasional	Consumo diario	Nunca o casi nunca
Consumo ocasional				
8. Embutidos y fiambres	Nunca o casi nunca	Ocasional	Semanal	Consumo diario
9. Dulces(postres, helados, miel, cacao, bollería chocolate)	Nunca o casi nunca	Ocasional	Semanal	Consumo diario
10. Otros: salsas, snacks, precocinados	Nunca o casi nunca	Ocasional	Semanal	Consumo diario

1. Consumo diario: 5-6 veces; consumo semanal: algunas veces a la semana; consumo ocasional: algunas veces al mes; nunca o casi nunca.

directrices indicadas en el patrón alimentario de Dieta Mediterránea¹⁸.

Resultaron 12 grupos de alimentos: 1-Cereales y derivados, 2-Verduras, hortalizas y tubérculos, 3-Legumbres, 4-Frutas, 5-Leche y derivados, 6-Grasas, 7-Carnes y pescados, 8-Frutos secos, 9-Embutidos y fiambres, 10-Dulces, 11-Otros: snacks, precocinados y refrescos, y 12- Vino.

Se calculó la frecuencia de consumo y el porcentaje de la población que consumía cada uno de los nuevos grupos de alimentos y el consumo de vino. También se tuvo en cuenta el tipo de actividad física realizada.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de frecuencias, medias y porcentajes de población segmentado por sexo y edad. El estudio de diferencias de medias según el sexo se realizó mediante el contraste del test Mann-Whitney para dos muestras independientes. Para el estudio de las diferencias de medias respecto a la edad se realizó un contraste no paramétrico de Kruskal-Wallis. Para distribuir a la población teniendo en cuenta las categorías del IAS, se llevó a cabo un contraste de independencia mediante una prueba Chi-Cuadrado y se compararon dichas categorías a través de un contraste de diferencias de proporciones. El análisis y procesamiento de datos se realizó utilizando el software estadístico SPSS V17.

Resultados

La población estudiada presentó unos valores de IAS medios cercanos a los que corresponden a una dieta

saludable, no observándose diferencias significativas entre hombres y mujeres. Tampoco se observaron diferencias significativas entre los tres grupos establecidos de edades, aunque fueron los individuos con edades entre 80 y 89 años los que presentaron IAS superiores. Es destacable que ningún individuo fue clasificado en la categoría de dieta poco saludable, (Tabla II).

La distribución de la población teniendo en cuenta las tres categorías establecidas para los valores de IAS, indicó que un porcentaje significativo de los participantes necesitaba cambios en sus hábitos alimentarios para conseguir una dieta saludable. El grupo que requirió una intervención dietética mayor fue el de las personas mayores de 90 años, (Tabla II).

Por otro lado, la mayor parte de la población estudiada presentó unos buenos hábitos de consumo de alimentos. Consumía diariamente cereales, frutas, lácteos y grasas. Fue destacable el consumo de aceite de oliva como grasa principal, el pan como el cereal más consumido y la leche semidesnatada y el yogur como los lácteos de mayor consumo diario. La frecuencia de consumo de verduras y hortalizas fue ligeramente inferior a lo recomendado, y una parte de la población no consumía nunca estos alimentos o lo hacía ocasionalmente, (Tabla III).

Los grupos de carnes, huevos, pescados, legumbres y vino fueron consumidos semanalmente, predominando el consumo de pescado magro frente al pescado graso y de carne magra frente al de carne grasa. La mayoría de la población no consumió o consumió de manera ocasional dulces, *snacks*, precocinados, refrescos y salsas, (Tabla III).

El consumo de embutidos y fiambres fue superior a lo recomendado aunque sólo una pequeña parte de la población consumía estos alimentos a diario, (Tabla III).

Tabla II
Valoración del Índice de Alimentación Saludable (IAS) según sexo y edad^{1,2}

	IAS			Distribución de la población según categorías del IAS					
				Saludable		Necesita Cambios		Poco saludable	
	<i>n</i>	<i>Media</i>	<i>SD</i> ³	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Sexo									
Varón	57	79,04	6,77	22	38,6	35	61,4	0	0
Mujer	102	78,01	6,64	35	34,3	67	65,7	0	0
Edad									
80-84	115	78,89	6,74	42	36,5	73	63,5	0	0
85-89	36	77,58	6,22	13	36,1	23	63,9	0	0
>90	8	74,63	7,28	2	25,0	6	75,0	0	0
Población total	159	78,38	6,68	57	35,84	102	64,15	0	0

1. Criterios de valoración del IAS: IAS 80-100, Alimentación Saludable; IAS 50-80, Necesita Cambios; IAS ≤50, Poco Saludable.

2. Las diferencias estadísticas debidas al sexo y la grupo de edad no fueron significativas ($p \geq 0.05$).

3. SD=Desviación estándar.

Tabla III
Hábitos alimentarios de la población española de edad superior a 80 años. Frecuencia de consumo de alimentos¹

	Cereales		Verduras, Hortalizas, tubérculos		Legumbres		Frutas		Leche y derivados		Grasas		Carnes, pescados, huevo		Frutos secos		Embutidos, fiambres		Dulces		Otros		Vino	
Frecuencia de consumo	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Diario	137	86	52	33	3	2	151	95	143	90	152	96	6	4	16	10	18	11	23	15	1	1	0	0
Semanal	11	7	80	50	118	74	6	3	3	2	6	4	89	56	23	15	44	27	17	11	12	8	48	30
Ocasional	4	3	17	11	34	21	2	1	3	2	1	1	37	24	54	34	43	27	28	18	37	24	0	0
Nunca o casi nunca	7	4	10	6	4	3	0	0	10	6	0	0	27	17	66	42	55	3	90	40	109	68	0	0

1. Los resultados se expresan como número de sujetos (n) y porcentaje respecto a la población total (%).

El grado de ADM, indicó que la dieta de una parte de la población cumplía con las recomendaciones del patrón alimentario de Dieta Mediterránea. Fueron correctos los consumos de frutas, cereales, legumbres, aceite de oliva, leche y derivados, pescado, carne, huevos, alimentos dulces, snacks, refrescos, salsas y precocinados. Más de la mitad de la población no consumía suficientes verduras, hortalizas, frutos secos y vino. Sin embargo, se registró un elevado consumo de embutidos y fiambres, (Tabla IV). La población estudiada era sedentaria. Más de la mitad de los sujetos estudiados no realizaban suficiente actividad física, (Tabla IV).

Discusión

No son muchos los estudios que valoran la calidad de la dieta en las personas de mayor edad que viven en sus domicilios. Normalmente, los trabajos de investigación realizados en este colectivo se centran en el ámbito institucional¹⁹, posiblemente debido, a la facilidad de acceso y recogida de datos en la población institucionalizada. Pero no podemos olvidar que los adultos mayores autónomos no institucionalizados, aunque aparentemente estén sanos, pueden tener hábitos alimentarios poco saludables que ponen en riesgo su salud y su bienestar. Dicho riesgo puede pasar

Tabla IV
Adherencia a la Dieta Mediterránea (ADM) de la población española de edad ≥ 80 años

Grupos de alimentos	Recomendaciones de consumo de alimentos y de actividad física ¹⁶	Porcentaje de población que cumple con las recomendaciones
Cereales	Diario	86,16
Verduras, hortalizas y tubérculos	Diario	32,73
Frutas	Diario	94,96
Leche y derivados	Diario	89,93
Aceite de oliva	Diario	95,59
Carnes, pescados y huevo	Semanal	55,90
Legumbres	Semanal	74,20
Frutos secos	Diario	10,06
Embutidos y fiambres	Ocasional	27,04
Dulces	Ocasional / Nunca o casi nunca	74,52
Otros (snacks, refrescos y precocinados)	Ocasional / Nunca o casi nunca	91,82
Vino	Diario	30,18
Actividad física	Diario	47,20

desapercibido debido al aparente buen estado de salud y grado de independencia.

Una de las características habitualmente presentes en el proceso de envejecimiento es el desarrollo de alteraciones en la alimentación y nutrición de las personas mayores. Diversos autores indican que el grupo de personas de 80 o más años de edad, y sobre todo, el grupo de mujeres, presentan una mayor prevalencia de malnutrición²⁰. Teniendo en cuenta que este colectivo va en aumento, el mantenimiento de un estado nutricional óptimo, adaptado a cada condición física y personal es clave para mantener un equilibrio nutricional saludable y una buena calidad de vida. En este sentido, el papel preventivo de una correcta ingesta de nutrientes es primordial para emprender acciones orientadas al mantenimiento de la salud en el binomio envejecimiento-nutrición, evitando así la malnutrición y sus consecuencias sociosanitarias. Es evidente la necesidad de controlar regularmente el estado nutricional de las personas mayores utilizando herramientas de seguimiento indicadoras de su situación nutricional tales como, IAS y ADM utilizados este trabajo.

Numerosos estudios, en los que se utiliza IAS para valorar la calidad de la dieta, muestran que la mayoría de las poblaciones, independientemente de la edad, necesitan realizar cambios en su dieta habitual para conseguir una alimentación saludable^{8,21}.

Aunque diversos estudios muestran diferencias significativas en todos los grupos etarios, son las mujeres y la población de edad más avanzada los que presentan valores superiores de IAS^{22,8}. Sin embargo, nuestros resultados no mostraron diferencias significativas debidas al grupo etario ni al sexo. Los resultados del IAS fueron significativamente mayores que los publicados en estudios previos utilizando una metodología similar. A pesar de esto, la mayoría de la población estudiada necesitó cambios en su alimentación^{8,21,22}. Resultados similares fueron publicados por Rehm et al²¹ con valores IAS de 63,3 en personas mayores de 75 años. Bowman et al²³ indicaron que el 74% de la población necesitó cambios en su alimentación. En la misma línea, Norte et al⁸, publicaron que más del 69% de la población española necesitaba cambios en su alimentación según IAS, aunque detectaron que las personas mayores de 64 años necesitaban menos cambios.

Por otro lado, se ha demostrado científicamente la asociación del patrón de Dieta Mediterránea y el estilo de vida saludable con una mayor longevidad^{9,10}, menor mortalidad general en personas de edades entre 70-90 años¹⁰ y menor mortalidad cardiovascular en los países mediterráneos respecto a países del norte de Europa y Estados Unidos²⁴⁻²⁶. Concretamente el indicador ADM se ha asociado con una reducción significativa en el riesgo de patologías relacionadas con la calidad de la dieta, tales como diabetes²⁷, síndrome metabólico²⁸, patologías cardiovasculares²⁹ y patologías cognitivas asociadas al consumo de aceite de oliva como grasa principal^{12,30,31} y frutos secos^{30,31}.

La dieta de la mayor parte de la población estudiada cumplió con la mayoría de las recomendaciones del patrón alimentario de Dieta Mediterránea¹⁸. Se hallaron similitudes con diversos estudios en el consumo de aceite de oliva como grasa principal^{11,12,14,26}, insuficiente consumo de verduras^{7,11,32,26} y de frutos secos³³, consumo adecuado de pescado²⁶, mantequilla y carnes grasas¹¹, elevado consumo de embutidos⁸ y sedentarismo en la población³⁴. Sin embargo, el consumo de fruta en la población estudiada fue correcto, a diferencia de lo publicado por otros autores, cuyos resultados indican un consumo deficiente de este grupo de alimentos^{11,32}. Bowman et al²³ indicaron que sólo el 17% de la población estadounidense consume las raciones de fruta recomendadas al día. De forma similar, Norte et al⁸ indica que el 28% de población española tampoco consume suficiente fruta.

Numerosos estudios muestran que las personas de edades avanzadas, respecto a los más jóvenes, presentan valores superiores de ADM¹¹, debido a que la población joven frecuentemente consume una dieta incorrecta que resulta nutricionalmente poco saludable⁸, lo que parece indicar que el establecimiento de unos hábitos alimentarios correctos perduran y repercuten positivamente en la salud del individuo adulto y el adulto mayor³⁴.

Por otro lado, la dieta habitual de la población española difiere cada vez más del patrón de Dieta Mediterránea, independientemente de la edad³². Este hecho es de indudable interés para toda la población, pero adquiere mayor importancia en poblaciones de riesgo como son las personas mayores^{13,14}.

La valoración de la calidad de la dieta con los dos indicadores utilizados en este trabajo, IAS y ADM, estuvo marcada por la limitación de no poder cuantificar los resultados de raciones de alimentos, puesto que en el cuestionario original no figuraban las cantidades consumidas de cada alimento. A pesar de esa limitación, los resultados de este estudio son relevantes para dar a conocer la importancia de elaborar cuestionarios de frecuencia de consumo ajustados a cada grupo poblacional con información cualitativa y cuantitativa. De esta manera, el análisis de datos permitiría obtener un buen conocimiento global de hábitos alimentarios de la población, y establecer las posibles opciones de intervención.

Conclusiones

La dieta consumida habitualmente por la población española mayor de 80 años no institucionalizada presenta algunos desajustes nutricionales que podrían corregirse realizando pequeños cambios en su patrón dietético. En base a los resultados obtenidos en este trabajo, sería muy positivo integrar, en la atención primaria de salud, la valoración de la calidad global de la dieta mediante indicadores como IAS y ADM, para tener un control del estado nutricional y de los hábitos alimenta-

rios de la población, especialmente de los grupos poblacionales más vulnerables. Determinar la calidad global de la dieta permite identificar, de forma más precoz, a aquellas personas que pueden encontrarse con problemas nutricionales subclínicos y apariencia saludable. La planificación de estrategias de intervención para promover cambios alimentarios saludables es primordial para emprender acciones orientadas al mantenimiento de una salud óptima en el binomio envejecimiento-nutrición.

Agradecimientos

Se agradece al proyecto GR3/14 del programa de financiación UCM-Santander 2014 y la colaboración del Proyecto Estudio piloto del Estudio Longitudinal Envejecer en España (Proyecto ELES).

Referencias

1. Instituto Nacional de Estadística (INE). España en cifras 2010. INE. Madrid, 2010.
2. Del Barrio Truchado E, Abellán García A. Indicadores demográficos. En: Las personas mayores en España. Datos estadísticos estatales por Comunidades Autónomas. Informe 2008/ Tomo I. Ministerio de Sanidad y Política social. Secretaría general de política social. Instituto de mayores y servicios sociales (IMSESO). Madrid, 2009: 33-66.
3. Tena Dávila MC, Serrano Garijo P. Malnutrición en el anciano. En: Manual de Geriátrica. Salgado Alba A, Guillén Llera F, Ruipérez Cantera I. Elsevier Doyma, SL. Barcelona, 2007: 731-40.
4. Montejano Lozoya R, Ferrer Diego RM, Clemente Marín G, Martínez Alzamora N. Estudio del riesgo nutricional en adultos mayores autónomos no institucionalizados. *Nutr Hosp* 2013; 28(5): 1490-8.
5. Ballesteros-Arribas JM, Saavedra M, Pérez-Farinós N, Villar-Villalba C. The Spanish strategy for nutrition, physical activity and the prevention of obesity (NAOS Strategy). *Rev Esp Salud Pública* 2007; 81(5):443-9.
6. Riboli E, Norat T. Epidemiologic evidence of the protective effect of fruit and vegetables on cancer risk. *Am J Clin Nutr* 2003; 78:559-69.
7. Bach-Faig A, Berry EM, Lairon D, Reguant J, Trichopoulou A, Dernini S, et al. Mediterranean diet pyramid today. Science and Cultural updates. *Public Health Nutr* 2011; 14:2274-84.
8. Norte-Navarro AI, Ortiz-Moncada R. Calidad de la dieta española según el índice de alimentación saludable. *Nutr Hosp* 2011; 26(2):330-6.
9. Soto-Prieto M, Zulet MA, Corella D. Evidencia científica de los efectos de la dieta Mediterránea sobre fenotipos intermedios y finales de enfermedad cardiovascular. *Med Clin* 2010; 134(1):22-9.
10. Knuops KT, De Groot LC, Kromhout D, Perrin AE, Moreiras-Varela O, Menotti A, et al. Mediterranean diet, life style factors, and 10-year mortality in elderly European men and women: The HALE project. *JAMA* 2004; 292:1433-9.
11. León-Muñoz LM, Guallar-Castillón P, Graciani A, Lopez-García E, Mesas AE, Aguilera MT et al. Adherence to the Mediterranean diet pattern has declined in spanish adults. *J Nutr* 2012; 142(10):1843-50.
12. Sofi F, Abbate R, Gensini GF, Casini A. Accruing evidence on benefits of Adherence to the Mediterranean diet on health: an updated systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2010; 92:1189-96.
13. Trübsswasser U, Branca F. Nutrition policy is taking shape in Europe. *Public Health Nutr* 2009; 12:295-306.
14. Aranceta J, Lobo F, Viedma P, Salvador-Castell G, de Victoria EM, Ortega RM et al. Community nutrition in Spain: advances and drawbacks. *Nutr Rev* 2009; 67(1):135-9.
15. Estudio Longitudinal Envejecer en España: Proyecto ELES. [http://proyectoeles.es]
16. Kennedy ET, Ohls J, Carlo S, Fleming K. The Healthy Eating Index: design and applications. *J Am Diet Assoc* 1995; 95:1103-8.
17. Dapcich V, Salvador Castell G, Ribas Barba L, Pérez Rodrigo C, Aranceta Bartina J, Serra Majen L. Guía de alimentación saludable. Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC). Madrid.2004.
18. Fundación Dieta Mediterránea. Pirámide de la dieta Mediterránea: un estilo de vida actual Guía para la población adulta, 2010. [http://dietamediterranea.com/piramide-dietamediterranea].
19. Montejano Lozoya R, Ferrer Diego RM, Clemente Marín G, Martínez Alzamora N, Sanjuan Quiles A, Ferrer Ferrándiz E. Factores asociados al riesgo nutricional en adultos mayores autónomos no institucionalizados. *Nutr Hosp*. 2014;30(4):858-69.
20. Morillas J, García-Talavera N, Martín-Pozuelo G, Reina AB, Zafra P. Detección del riesgo de desnutrición en ancianos no institucionalizados. *Nutr Hosp* 2006; 21(6):650-6.
21. Rehm CD, Monsivais P, Drewnowski A. Relation between diet cost and Healthy Eating Index 2010 scores among adults in the United States 2007-2010. *Prev Med* 2015; 73: 70-5.
22. Guo X, Warden BA, Paeratakul S, Bray GA. Healthy Eating Index and obesity. *Eur J Clin Nutr* 2004; 58:1580-6.
23. Bowman SA, Lino M, Gerrior SA, Basiotis PP. The Healthy Eating Index: 1994-96. US Department of Agriculture, Center for Nutrition Policy and Promotion. Washington DC, 1998.
24. Jankovic N, Geelen A, Streppel MT, CPGM de Groot L, Orfanos P, H. van den Hooven E et al. Adherence to a healthy diet according to the world health organization guidelines and all-cause mortality in elderly adults from Europe and the United States. *Am J Epidemiol* 2014; 180(10):978-88.
25. Estruch R, Ros E, Salas-Salvado J, Covas MI, Corella D, Arós F et al. Primary prevention of cardiovascular disease with a Mediterranean diet. *N Engl J Med* 2013; 368:1279-90.
26. González CA, Argilaga S, Agudo A, Amiano P, Barricarte A, Beguiristain JM et al. Diferencias sociodemográficas en la adhesión al patrón de dieta Mediterránea en poblaciones de España. *Gac Sanit* 2002; 16 (3): 214-21.
27. Schwingshackl L, Missbach B, König J, Hoffman G. Adherence to a Mediterranean diet and risk of diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Public Health Nutr* 2014; 22:1-8.
28. Kastorini CM, Milionis HJ, Esposito K, Giugliano D, Goudevenos JA, Panagiotakos DB. The effect of Mediterranean diet on metabolic syndrome and its components: a meta-analysis of 50 studies and 534,906 individuals. *J Am Coll Cardiol* 2011; 57:1299-313.
29. Bendinelli B, Masala G, Saieva C, Salvini S, Calonico C, Sacerdote C et al. Fruit, vegetables, and olive oil and risk of coronary heart disease in Italian women: the EPICOR Study. *Am J Clin Nutr* 2011; 93:275-83.
30. Bonaccio M, Di Castelnuovo A, Bonanni A, Costanzo S, De Lucia F, Pounis G et al. Adherence to a Mediterranean diet is associated with a better health-related quality of life: a possible role of high dietary antioxidant content. *BMJ Open* 2013; 3(8). doi:10.1136/bmj.open.003003.
31. Ros E, Tapsell LC, Sabate J. Nuts and berries for heart health. *Curr Atheroscler Rep* 2010; 12:397-406.
32. Serra-Majem L, Ribas-Barba L, Salvador-Castell G, Román-Viñas B, Castell-Abat C, Cabezas-Peña C et al. Tendencias del estado nutricional de la población española: resultados del sistema de monitorización nutricional de Cataluña (1992-2003). *Rev Esp Salud Pública* 2007; 81:559-70.
33. Alacid F, Vaquero-Cristóbal R, Sánchez-Pato A, Muyor JM, López-Miñarro PA. Adhesión a la dieta Mediterránea y relación con los parámetros antropométricos de mujeres jóvenes kayakistas. *Nutr Hosp* 2014; 29(1):121-7.
34. Tanjani PT, Motlagh ME, Nazar MM, Najafi F. The health status of the elderly population of Iran in 2012. *Arch Gerontol Geriatr* 2015; 60(2):281-7.

Todos los autores participantes en este trabajo declaran que:

1. Los artículos no han formado parte de ninguna otra Tesis Doctoral anteriormente.
2. Los coautores autorizan la presentación de los artículos como parte de esa Tesis Doctoral.
3. Y los coautores renuncian a presentar los artículos como parte de su Tesis Doctoral en esta u otra Universidad.

Firmas

Capítulo 2. Valoración geriátrica integral

Capítulo 2. Valoración geriátrica integral.

Publicaciones relacionadas:

- *Quality of life and risk of malnutrition in a home-dwelling population over 75 years old.* Hernández-Galiot A, Goñi I. Nutrition 35 (2017) 81–86.
- *Adherence to the Mediterranean diet pattern, cognitive status and depressive symptoms in an elderly non-institutionalized population.* Hernández-Galiot A, Goñi I. Nutr Hosp, 2017. En prensa, referencia 360.
- *Quality of diet in elderly non institutionalized over 75.* Hernández-Galiot A, Goñi I. Nutrition, Marzo 2017. Enviado.
- *Food habits in elderly non institutionalized over 75* Hernández-Galiot A, Beltrán de Miguel B, Goñi I. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, Marzo 2017. Enviado.



Applied nutritional investigation

Quality of life and risk of malnutrition in a home-dwelling population over 75 years old

Ana Hernández-Galio^a, Isabel Goñi Dra.^{a,b,*}^a Department of Nutrition, School of Pharmacy, University Complutense of Madrid, Madrid, Spain^b Departamento de Nutrición I. Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, Spain

ARTICLE INFO

Article history:

Received 19 April 2016

Accepted 19 October 2016

Keywords:

Quality of life

Mini Nutritional Assessment

EuroQol-5D

Aging

Health status

ABSTRACT

Objectives: To evaluate the quality of life of a noninstitutionalized population aged older than 75 y by determining nutritional and health status, and to investigate the relationship between nutritional risk and quality of life.

Methods: A cross-sectional study of elderly people was conducted in Garrucha (Almería) in southern Spain. A total of 102 participants (61 women and 41 men) aged older than 75 y. The Mini Nutritional Assessment test was used to detect nutritional risk. Quality of life was assessed using the EuroQol-5D test. Body mass index, education level, physical activity, history of illness, use of medication, and smoking and alcoholic habits were also determined.

Results: Most of the population presented an acceptable nutritional status, were functionally independent and presented a best health state evaluated by the EuroQol-5D index. However, almost 20.6% were at risk of malnutrition, especially women and participants over the age of 90 y. A significant negative association ($P < 0.05$) between the risk of malnutrition and index of quality of life was found.

Conclusions: Risk of malnutrition was common among community-dwelling older people. Participants who were malnourished or at high risk of malnutrition also had a lower rate of quality of life and greater loss of personal autonomy.

© 2016 Elsevier Inc. All rights reserved.

Introduction

Populations worldwide are rapidly ageing, with major implications for health systems. According to the Spanish Statistical Office, life expectancy in Spain is the highest in Europe: 79.2 y for men and 85 y for women. It is estimated that by 2060, one third of Spaniards will be over the age of 65 y [1]. In recent decades, reduced mortality rates at older ages have led to an increasing proportion living long enough to become centenarians [1].

This work was supported by the Project GBR/14 University Complutense of Madrid, UCM-Santander 2014. The study was conducted according to Declaration of Helsinki guidelines. All procedures were approved by the Ethics Review Board of the Complutense University in Madrid. On behalf of all authors, the corresponding author that there is no conflict of interest. A.H.-G. was involved in fieldwork investigation and performed data determinations, analysed the results, and drafted and revised the manuscript. I.G. designed and conducted the study, and drafted and revised the manuscript. The authors acknowledge the collaboration of honorable City Council of Garrucha, Almería, Spain.

* Corresponding author. Tel.: +34 9 1394 1812; Fax: +34 9 1394 1732.

E-mail address: lgonic@ucm.es (I. Goñi).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.nut.2016.10.013>

0899-9007/© 2016 Elsevier Inc. All rights reserved.

The positive side of living longer is evident, but it is also important to live for more years in good physical and mental health, meaning good quality of life. Health-related quality of life is a multidimensional concept that includes domains related to physical, mental, emotional, and social functioning [2]. Quality of life is therefore the result of a combination of personal resources, control of the environment, personal values, and current living conditions [2].

The aging process itself affects certain nutritional aspects such as sense perception (loss of taste and smell), ability to chew and swallow, impaired bowel function, decreased secretions, and so on, which often alter the nutritional status of the elderly [3]. Inadequate food, poor social activities, and physical inactivity can lead to an inability to perform everyday tasks, changes in quality of life, morbidity, and mortality [3]. This occurs in combination with the physiological changes inherent in the aging process, and increases the risk of nutritional problems that affect the quality of life. There is evidence of the influence of malnutrition on deteriorating physical and mental function, and the negative effect this has on the quality of life [3–5].

There are relatively few studies linking nutritional status with quality of life in elderly autonomous noninstitutionalized individuals [6], as noted above, is the group predicted to grow in the coming years. The risk of malnutrition in these often apparently healthy individuals may go unnoticed [2,3].

If the risk of malnutrition is not detected and treated early, it can evolve into malnutrition, which is a serious pathologic condition with very negative consequences for the health of older adults, not to mention the social and healthcare costs malnutrition causes [5]. The development of training programs in nutrition education for the general population, health professionals, and caregivers, along with the use of instruments to detect nutritional risk in primary care centers, could be effective tools to reduce the prevalence of malnutrition, avoid its negative health consequences, and improve the quality of life of the elderly population [7,8].

There is an evident need for routine monitoring of the overall health of the elderly population. We could hypothesize that healthy lifestyles are the environmental cause of increased life expectancy in the elderly.

Strategies based on early detection of health problems through simple, reliable, and fast instruments for measuring quality of life and well-being, such as EuroQol-5D (EQ-5D) and the Mini Nutritional Assessment (MNA) would encourage good health during aging and reduce social and healthcare consequences. EQ-5D, validated for use in Spanish population protocols, and MNA are instruments for detecting nutritional risk recommended for routine geriatric assessment by the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism [9].

The aim of this work, therefore, is to evaluate the quality of life of an elderly home-dwelling population aged over 75 y, living independently, by determining nutritional and health status, and to investigate the relationship between nutritional risk and quality of life.

Materials and methods

Study design

A pilot study, the Garrucha Old Age Health Study, was conducted in very old men and women living in Garrucha (8626 registered inhabitants), Almería, Spain, located on the Mediterranean coast. All noninstitutionalized inhabitants ages 75 y and over ($n = 464$) registered in the municipal census in 2014 were invited by letter to participate in the study, and the final sample comprised 102 individuals aged over 75 y (61 women and 41 men). Participants were divided into four age groups: 75 to 79; 80 to 84; 85 to 89; and ≥ 90 .

Data were collected by interview using comprehensive geriatric and nutritional assessment. Interviews were conducted by trained researchers, and informed written consent was obtained from all participants.

The study was the result of a collaboration agreement between the University Complutense of Madrid and the Garrucha City Council, and it was conducted according to Declaration of Helsinki guidelines. All procedures were approved by the Ethics Review Board of the University Complutense of Madrid.

Nutritional status

The risk of malnutrition was assessed by using the MNA tool [10], consisting of 18 sections with questions on four aspects: overall evaluation, anthropometric assessment, dietary assessment, and subjective assessment. The maximum score was 30 points. Three categories were identified based on the results: malnutrition, <17 ; at risk of malnutrition, 17 to 23.5; and well nourished, >24 .

Assessment of health-related quality of life

Quality of life was determined using the EQ-5D [11,12], a standardized non-disease-specific instrument for describing and evaluating health-related quality of life. It consists of two parts: the EQ-5D descriptive system and the EQ-5D visual analog scale (VAS). EQ-5D describes health status in terms of five dimensions: mobility, self-care, daily activities, pain or discomfort, and anxiety or depression. Each of these dimensions is divided into three levels of severity (no

problems, some problems, and extreme problems). These data are then converted to a single overall score (EQ-5D index) using a predefined table of values. The index ranges from a value of 1 (best state of health) and 0 (worst state of health). It is stratified into three categories: best health status, 0.5 to 1; regular health status, <0.5 ; and poor health status, 0.

The VAS is a scale marked 0 to 100, where zero represents the worst imaginable state of health, ≤ 40 , poor; 41 to 53, fair; 54 to 76, good; 77 to 80, very good; 81 to 90, excellent; and 91 to 100, the best imaginable state.

Other measurements

The baseline examination included specific questions about physical activity (time in min/d), education level (none, primary studies, secondary studies, or university studies), smoking (yes/no), daily alcoholic habits (yes/no), and use of medication (number of medications). History of illness was performed using the questionnaire of Encuesta Nacional de Salud de España (ENSE) 2011 to 2012 [13].

Statistical analysis

A descriptive analysis was conducted on the frequencies, averages, and percentages of the population segmented by sex and age groups. The results were stratified into categorical variables as the scoring criteria for each determination. The results for the categories were compared using contingency tables. Differences between categorical variables were analyzed with the Chi-square Pearson test. The average score in each category in terms of sex and age was compared using analysis of variance (ANOVA). P values < 0.05 were considered statistically significant. V22 SPSS statistical software (IBM Corporation, Armonk, NY) was used for data analysis and processing.

Results

Patient characteristics

Table 1 shows the characteristics of the study population differentiated by sex. The mean age of subjects was 81.3 ± 4.6 y. Approximately 40.2% of the population were men ($n = 41$; mean age 81.1 ± 4.7) and 59.8% women ($n = 61$; mean age 81.4 ± 4.5).

The mean body mass index (BMI) value was 27.5 ± 4.1 . No difference between women and men was found.

The population presented a mean of five diagnosed pathologies. Women had more pathologies than men did. Almost 60% of the population ($n = 60$) consumed fewer than five drugs per day. Women consumed a greater number of medicines. It was noteworthy that only two participants were smokers. Almost 25% ($n = 25$) consumed alcohol usually. Most of population had secondary studies.

Most of population practiced physical activity (73.5%, $n = 75$). They had a moderate level of physical activity, with an average of >50 min of activity per day, particularly walking, cycling, swimming, gymnastics, and bodybuilding adapted to the elderly (Table 1). Notably more 93% of participants ($n = 95$) had functional autonomy.

Nutritional status

Most of the population was well nourished according to the results of MNA (25.98 ± 3.4), (Table 1). However, almost 21% of the participants ($n = 21$) were at risk of malnutrition and 2% ($n = 2$) had malnutrition. Women generally showed more risk of malnutrition than men did, although the differences were not statistically significant. However, significant differences by age were found. The group over 90 y had the lowest average MNA score (21.5 ± 7.9), value corresponding with risk of malnutrition (Table 2). Although this group is very small and no clear conclusions can be drawn, it is significant that one of the three participants was malnourished

Table 1
Characteristics of study population

	Total n = 102	Women n = 61	Men n = 41	P value*
Age (y), mean \pm SD	81.3 \pm 4.6	81.4 \pm 4.5	81.1 \pm 4.7	0.684
Nutritional status (MNA), mean \pm SD	25.9 \pm 3.4	25.9 \pm 3.3	26.1 \pm 3.6	0.807
Quality of life (EQ-5D), mean \pm SD	0.8 \pm 0.3	0.7 \pm 0.3	0.8 \pm 0.3	0.115
VAS, mean \pm SD	76.2 \pm 22.3	76.7 \pm 22.1	75.5 \pm 22.9	0.788
BMI (kg/m ²), mean \pm SD	27.5 \pm 4.1	27.4 \pm 4.6	27.8 \pm 3.3	0.614
Number of diseases, mean \pm SD	5.1 \pm 3.9	5.25 \pm 4.1	4.7 \pm 3.7	0.480
Physical activity (min/person/d), mean \pm SD	51.1 \pm 55.4	39.4 \pm 50.6	68.5 \pm 58.2	0.008
Educational level, n (%)				0.496
None	14 (13.7)	8 (7.8)	6 (5.9)	
Primary studies	18 (17.6)	7 (6.9)	11 (10.8)	
Secondary studies	45 (44.1)	18 (17.6)	27 (26.5)	
University studies	25 (24.5)	8 (7.8)	17 (16.6)	
Polypharmacy (>5 medications), n (%)	42 (41.2)	23 (22.6)	19 (18.6)	
Alcohol consumption, n (%)	25 (24.5)	10 (9.8)	15 (14.6)	0.020
Tobacco consumption, n (%)	2 (2)	2 (2)	0	0.020

BMI, body mass index; EQ-5D, index of social values of EuroQol-5 dimensions; MNA, Mini Nutritional Assessment; SD, standard deviation; VAS, Visual Analog Scale

* Analysis of variance and Chi-square Pearson test; $P \leq 0.05$ corresponds to significant differences between women and men.

and the other two presented MNA values very close to the risk of malnutrition.

Assessment of health-related quality of life

The study population presented a good quality of life. The average EQ-5D index was 0.8 ± 0.3 , close to the optimal quality of life. More than half the participants presented an index of ≥ 0.5 . However, significant differences were found by age (Table 2). The group over 90 y had the lowest average EQ-5D index (0.4 ± 0.3), denoting a regular health status (Table 2). The differences between men and women were not significant, although men showed a slightly higher EQ-5D.

The mean VAS value was 76.2 ± 22.3 , corresponding to very good state of health. Almost 42% ($n = 42$) of the population rated their health as excellent or the best imaginable state of health. Only one of the participants considered holding a worst health status and five judged their health status as poor. There were no significant differences due to age and sex, although men and the 80 to 84 age group obtained the lower mean VAS, with values 75.5 and 71.8, respectively (Table 2).

Relationship between risk of malnutrition and quality of life

Individuals with better nutritional status also had a higher EQ-5D ($P \leq 0.001$), coinciding with individuals who had a higher VAS score ($P \leq 0.05$; Table 3). The results were fairly consistent with the subjective assessment of state of health of participants. Only 6% of individuals who were at risk of malnutrition according to the MNA believed they had excellent or best health state when valued subjectively.

The relationship between the three MNA categories and the five dimensions evaluated in the EQ-5D are shown in Table 4. A high, significant correlation was found between MNA, and all the dimensions evaluated in EQ-5D, except in the dimension assessing the state of anxiety and depression (Table 4). Malnourished individuals or those at risk of malnutrition also had problems with mobility, personal care, pain and discomfort, and daily activities (Table 4).

Discussion

Early diagnosis of malnutrition and the evaluation of other factors associated with the aging process are the keys to avoiding

Table 2
Nutritional status and quality of life of a noninstitutionalized population older than 75 y

	Women n = 61	Men n = 41	P value	75 to 79 n = 40	80 to 84 n = 32	85 to 89 n = 27	≥ 90 n = 3	P value
MNA	25.9 \pm 3.3	26.1 \pm 3.6	0.807*	26.8 \pm 2.9	25.5 \pm 3.2	25.7 \pm 3.3	21.5 \pm 7.9	0.033*
Malnutrition	1 (1)	1 (1)	0.918 [†]	0	0	1 (1)	1 (1)	0.002 [†]
Risk of malnutrition	12 (11.8)	9 (8.8)		7 (6.9)	10 (9.8)	4 (3.9)	0	
Well nourished	48 (47.1)	31 (30.4)		33 (32.4)	22 (21.6)	22 (21.6)	2 (2)	
EQ-5D	0.7 \pm 0.3	0.8 \pm 0.3	0.115*	0.9 \pm 0.2	0.7 \pm 0.3	0.7 \pm 0.3	0.4 \pm 0.3	0.001*
Worst health status	1 (1)	0	0.480 [†]	0 (0)	0	1 (1)	0	0.006 [†]
Regular health status	13 (12.7)	6 (5.9)		3 (2.9)	7 (6.9)	8 (7.8)	1 (1)	
Best health status	47 (46.1)	35 (34.3)		37 (36.3)	25 (24.5)	18 (17.6)	2 (2)	
VAS	76.3 \pm 22.1	75.5 \pm 22.9	0.788*	78.3 \pm 21.4	71.8 \pm 25.6	78.8 \pm 19.4	73.3 \pm 25.2	0.59*
Worst health status	0	1 (1)	0.158 [†]	0	1 (1)	0	0	0.96 [†]
Poor	4 (3.9)	1 (1)		2 (2)	2 (2)	1 (1)	0	
Fair	11 (10.8)	7 (6.9)		6 (6.1)	8 (8.1)	3 (3)	1 (1)	
Good	10 (9.8)	7 (6.9)		6 (6.1)	5 (5.1)	5 (5.1)	1 (1)	
Very good	5 (4.9)	11 (10.8)		7 (7.1)	3 (3)	6 (6.1)	0	
Excellent	10 (9.8)	3 (3)		7 (7.1)	3 (3)	3 (3)	0	
Best health status	18 (17.6)	11 (10.8)		12 (12.1)	9 (9.1)	7 (7.1)	1 (1)	

EQ-5D, index of social values of EuroQol-5 dimensions; MNA, Mini Nutritional Assessment; VAS, Visual Analog Scale
Results were expressed as mean \pm standard deviation and number and percentage respect to total population, n (%)

* Analysis of variance; $P \leq 0.05$ was considered to be statistically significant.

[†] Chi-square Pearson test; $P \leq 0.05$ was considered to be statistically significant.

Table 3
Statistical relationship between the results of the MNA, EQ-5D, and VAS*

	MNA category		
	Malnutrition: MNA <17 n (%)	Risk of malnutrition: MNA 17 to 23.5 n (%)	Well-nourished: MNA >24 n (%)
EQ-5D ($P < 0.001$)	2 (2)	21 (20.6)	79 (77.5)
Worst health state	0	1 (1)	0
Regular health state	2 (2)	8 (7.8)	9 (8.8)
Best health state	0	12 (11.8)	70 (68.6)
VAS ($P < 0.05$)	0	1 (1)	0
Worst health state	0	1 (1)	0
Poor	0	1 (1)	4 (4)
Fair	1 (1)	6 (6.1)	11 (11.1)
Good	0	4 (4)	13 (13.1)
Very good	0	1 (1)	15 (15.2)
Excellent	0	3 (3)	10 (10.1)
Best health state	0	3 (3)	26 (26.3)

EQ-5D, index of social values of EuroQol-5 dimensions; MNA, Mini Nutritional Assessment; VAS, Visual Analog Scale

* Chi-square of Pearson test; P values ≤ 0.05 indicated significant correlation.

a deterioration of health status and quality of life in this vulnerable population. Malnutrition is common in older people and is associated with functional and cognitive impairment, which usually causes greater morbidity and reduced quality of life [4,14]. Quality of life is a multidimensional concept that includes some domains related with health status and life expectancy. Quality of life depends as much on physical as on psychological well-being, and both factors can be influenced by nutritional status [15]. Obviously, the nutritional status of elderly people plays an important role in protecting health, improving various aspects involved in quality of life, and in slowing the aging process for as long as possible [2].

The low number of participants is an important limitation in this study. However, we must bear in mind that these participants are older elderly people who have functional autonomy and are living at home. It is not often that research finds these characteristics in a study group like this [16].

The study population presented a good quality of life, and also revealed an optimum nutritional status. The mean values of the EQ-5D index were higher than reported by other authors [17–19]. In contrast with other similar studies, we found no sex differences [17,18].

Most study participants (77.5%) were well nourished. However, some individuals (2%) presented malnutrition and 20.6% were at risk of malnutrition. The results were similar to those found in other studies in elderly over the age of 75 y [6,15,20]. It is interesting to distinguish between risk of malnutrition and malnutrition because interventions required for each case are different. Nutritional risk is amenable to change and may reverse its course, whereas malnutrition is more likely to persist and have worse consequences [2]. A low MNA score has been found to be a strong predictor of long-term mortality both in free-living elderly and in those living in institutional care [21]. The results are widely heterogeneous and show very different figures for the prevalence of both malnutrition between 0% and 31.5% and risk of malnutrition between 4.5% and 57.5% [8]. It should be noted that in many of the nutritional studies referenced, the functional characteristics of participants are not specified, and these can strongly determine the results of the nutritional status assessment.

Table 4
Dimensions distribution assessment in the EuroQol-5D, according to the category of MNA*

	MNA Category		
	Malnutrition: MNA <17 n (%)	Risk of malnutrition: MNA 17 to 23.5 n (%)	Well-nourished: MNA >24 n (%)
Mobility ($P < 0.001$)			
No problems	0	11 (10.8)	57 (55.9)
Some problems	0	7 (6.9)	22 (21.6)
Dependent	2 (2)	2 (2)	0
Personal care ($P < 0.001$)			
No problems	0	11 (10.8)	68 (66.7)
Some problems	0	7 (6.9)	10 (9.8)
Dependent	2 (2)	2 (2)	1 (1)
Daily activities ($P < 0.001$)			
No problems	0	11 (10.8)	66 (64.7)
Some problems	0	3 (2.9)	12 (11.8)
Dependent	2 (2)	6 (5.9)	1 (1)
Pain/discomfort ($P < 0.05$)			
Absence	1 (1)	12 (11.8)	48 (47.1)
Moderate	0	8 (7.8)	25 (24.5)
High	1 (1)	0	6 (5.9)
Anxiety/depression ($P > 0.05$)			
Absence	1 (1)	13 (12.7)	66 (64.7)
Moderate	0	5 (4.9)	11 (10.8)
High	1 (1)	2 (2)	

MNA, Mini Nutritional Assessment

* Chi-square of Pearson test; P values ≤ 0.05 were considered to be statistically significant.

There is increasing evidence in the literature that nutritional status is closely related to functional status in older adults. Because a high level of functional status implies independence and quality of life [22], it is of crucial importance for this population to maintain their functionality in an optimal state of health.

Disability in daily activities was shown to be associated with low BMI [23] and malnutrition according to the MNA. However, a high BMI could be a risk factor for decreased functionality and is often accompanied by greater mobility-related disability, higher mortality, and a poorer quality of life [3]. Other authors have shown that a higher BMI is associated with lower risk of malnutrition [20]. In this work, the mean BMI was 27.5 kg/m². The interpretation of these numbers may lead to confusion. This BMI value corresponds to grade II overweight according to the World Health Organization assessment scale. However, some authors presented similar values for people ages 60 to 69 y and even a BMI of 28.2 for people over 70 y, who were not considered overweight. Similarly, the Australia and New Zealand Society for Geriatric Medicine [24] developed a BMI classification based on the association between BMI and risk of chronic disease and mortality in healthy populations and concluded that, in practice, it may be appropriate to adjust the BMI classification for people aged >65 y to underweight <23 kg/m², healthy weight 24 to 30 kg/m², and overweight >30 kg/m². In support of this information, it should be noted that both low and high BMI values have been associated with increased mortality, suggesting that the most beneficial BMI value was 25 to 29.9 for older individuals [25]. However, after age 70, the association between high BMI values and mortality appears to weaken, whereas the association between low values and mortality persists. This changing pattern also seems to become more pronounced with increasing age in men compared with women [26]. A relationship between BMI and quality of life has been established by EQ-5D, with the

highest score in the BMI category of 25 to 27 kg/m² [27]. Most of results from this study were in this range, so the participants cannot be said to be overweight; the mean BMI value did not differ between women and men (Table 1).

Most of the population presented five or fewer than five pathologies, and women had a higher number of pathologies than men (Table 1). These results were similar to those of a study in a population with features similar to the one in this present research [15]. Polypharmacy is a risk factor for malnutrition according to several studies in the elderly [14], possibly due to the alterations in appetite or taste produced by certain drugs, or to drug interactions with food. If polypharmacy is considered to denote the consumption of more than five drugs, many of the participants in this study population were polymedicated. The results of other studies regarding the use of drugs are heterogeneous [14,17]. Notably, women took a greater number of drugs than men, a result similar to the results findings of other studies [3,17,19].

On the other hand, smoking is one of the lifestyle risk factors associated with loss of autonomy in elderly individuals living independently [3]. In this study, only two participants were smoking (Table 1).

The aging process also implies an increase in the prevalence of cognitive deterioration and its impact on independence levels and quality of life. This deterioration may affect daily activities and result in a state of malnutrition that especially aggravates the aging process and leads to a poorer quality of life in the elderly population.

Most participants presented a best health status, assessed by both EQ-5D and VAS of each individual (Table 3). The VAS score in our study (76.3 ± 22.1) was 15 points higher than the values reported in other similar studies [17–19,28].

It should be mentioned that the European Study of the Epidemiology of Mental Disorders [19] assessed representative population samples in six European countries, including Spain. They evaluated health status using the EQ-5D, and the results for the Spanish population were similar to those found in this work. 35.1% of European participants had problems in one or more of the dimensions evaluated in EQ-5D. The mean VAS score in the European Study of the Epidemiology of Mental Disorders was 77.1, ranging from 75.0 in Spain to 82.0 in the Netherlands. After adjusting for sociodemographic variables, the proportion of respondents reporting problems in any of the EQ-5D dimensions was significantly higher than the total mean in France and lower in Spain and Italy.

More than 50% of the participants in our study showed a very good, excellent, or best health state assessed by VAS (Table 3), and they had no problems in any of the five dimensions of the EQ-5D test (Table 4). The problems detected in the evaluated dimensions and the severity levels were similar to those referenced by other authors [18], with pain and discomfort being the most frequently detected problems.

The elderly comprise the most heterogeneous population group. It is therefore very important to identify individuals who either suffer from malnutrition or are at risk of malnutrition. This type of study must take into account not only the traditional risk factors directly related to food consumption, but also other functional impairments associated with aging such as greater cognitive impairment [3,14,29,30], depressive symptoms, greater dependence for basic and instrumental daily activities [25,26,29,30], a disadvantaged social situation [14,20], a large number of diseases [20], increased mortality [20], and low self-rated health [17,20], all of which are strongly associated with the nutrient intake and nutritional status of subjects [15]. The results of this study support this association (Table 3). Similar results were

found by other authors [4,14,18,31]; however, other authors indicate that these variables were not related [32].

Conclusion

Risk of malnutrition was common among community-dwelling older people. Participants who were malnourished or at high risk of malnutrition also had a lower rate of quality of life and greater loss of personal autonomy.

Intervention studies on nutritional status in older adults comprise an important line of research that should be encouraged, because small, well-targeted changes could bring significant improvements in health of the elderly.

References

- [1] Vidal-Domínguez MJ, Hernández-Portelo J. Indicadores demográficos. En: Las personas mayores en España. Datos estadísticos estatales por Comunidades Autónomas. Madrid, España: Ministerio de Sanidad y Política social. Secretaría general de política social. Instituto de mayores y servicios sociales (IMSERSO); 2014:25–55. Informe 2012/Capítulo I.
- [2] Artacho R, Lujano C, Sánchez-Vico AB, Vargas-Sánchez C, González-Calvo J, Bouzas PR, et al. Nutritional status in chronically-ill elderly patients. Is it related to quality of life? J Nutr Health Aging 2014;18:192–7.
- [3] Beltrán B, Carbajal A, Cuadrado C, Varela-Moreiras G, Ruiz-Roso B, Martinet MN, et al. Nutrition and health of the elderly persons in Europe «SENECA's FINALE» study in Spain. 2. Style of life. Health and nutritional status. Physical and mental. Rev Esp Geriatr Gerontol 2001;36:82–3.
- [4] Kostka J, Borowiak E, Kostka T. Nutritional status and quality of life in different populations of older people in Poland. Eur J Clin Nutr 2014;68:1210–5.
- [5] Rasheed S, Woods RT. An investigation into the association between nutritional status and quality of life in older people admitted to hospital. J Hum Nutr Diet 2014;27:142–51.
- [6] Montejano LR, Ferrer-Diego RM, Clemente MG, Martínez-Alzamora N. Study on the nutritional risk of autonomous non-institutionalized adult elder people. Nutr Hosp 2013;28:1490–8.
- [7] Kaiser MJ, Bauer JM, Rasmussen C, Uter W, Guigoz Y, Cederholm T, et al. Frequency of malnutrition in older adults: A multinational perspective using the Mini Nutritional Assessment. J Am Geriatr Soc 2010;58:1734–8.
- [8] Hernández-Galiot A, Pontes-Torrado Y, Goñi I. Risk of malnutrition in a population over 75 years non-institutionalized with functional autonomy. Nutr Hosp 2015;32:1184–92.
- [9] Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M. Educational and Clinical Practice Committee, European Society of Parenteral and Enteral Nutrition (ESPEN). ESPEN guidelines for nutrition screening. Clin Nutr 2003;22:415–22.
- [10] Vellas B, Villars H, Abellán G, Soto ME, Rolland Y, Guigoz Y, et al. Overview of the MNA-its history and challenge. J Nutr Health Aging 2006;10:456–65.
- [11] EuroQol Group. EuroQol-a new facility for the measurement of health-related quality of life. Health Policy 1990;16:199–208.
- [12] Greiner W, Weijnen T, Nieuwenhuizen M, Open S, Badia X, Busschbach J, et al. A single European currency for EQ-5D health states. Results from a six country study. Eur J Health Econ 2003;4:222–31.
- [13] Encuesta Nacional de la Salud 2011–2012. Madrid: Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad; 2013.
- [14] Méndez E, Romero-Pita J, Fernández-Domínguez MJ, Troitino-Álvarez P, García-Dopazo S, Jardón-Blanco M, et al. Do our elderly have an adequate nutritional status? Nutr Hosp 2013;28:903–13.
- [15] Montejano R, Ferrer-Diego RM, Clemente-Marín G, Martínez-Alzamora N, Sanjuan-Quiles A, Ferrer-Ferrándiz E. Nutrition-related risk factors in autonomous non-institutionalized adult elderly people. Nutr Hosp 2014;30:858–69.
- [16] Hernández-Galiot A, Goñi I. Quality of the diet of the spanish population over 80 years non-institutionalized. Nutr Hosp 2015;31:2571–7.
- [17] Ferrer A, Formiga F, Almeda J, Alonso J, Brotons C, Pujol R. Health-related quality of life in nonagenarians: gender, functional status and nutritional risk as associated factors. Octabaix Study. Med Clin 2010;134:303–6.
- [18] Jiménez-Redondo S, Beltrán B, Gavidia-Banegas J, Guzmán-Mercedes L, Cuadrado C, Gómez-Pavón J. Influence of nutritional status on health-related quality of life of non-institutionalized older people. J Nutr Health Aging 2014;18:359–64.
- [19] König HH, Heider D, Lehnert T, Riedel-Heller SG, Angermeyer MC, Vilagut G, et al. Health status of the advanced elderly in six European countries: Results from a representative survey using EQ-5D and SF-12. Health Qual Life Outcomes 2010;8:143.
- [20] Jiménez-Sanz M, Sola-Villafranca JM, Pérez-Ruiz C, Turienzo-Llata MJ, Larrañaga-Lavin G, Mancebo-Santamaría MA, et al. Study of the nutritional status of elders in Cantabria. Nutr Hosp 2011;26:345–54.

- [21] Burman M, Säätelä S, Carlsson M, Olofsson B, Gustafson Y, Hörnsten CJ. Body Mass Index, Mini Nutritional Assessment, and their Association with Five-Year Mortality in Very Old People. *J Nutr Health Aging* 2015;19:461–7.
- [22] Amorim-Sena ML, de Almeida-Moreira P, Cunha de Oliveira C, Carneiro-Roriz AK, Teresópolis Reis-Amaral M, Lima-Mello A, et al. Nutritional status of institutionalized elderly Brazilians: A study with the Mini Nutritional Assessment. *Nutr Hosp* 2015;31:1198–204.
- [23] Schrader E, Baumgärtel C, Gueldenzoph H, Stehle P, Uter W, Sieber CC, et al. Nutritional status according to Mini Nutritional Assessment is related to functional status in geriatric patients—independent of health status. *J Nutr Health Aging* 2014;18:257–63.
- [24] Australian and New Zealand Society for Geriatric Medicine. (2011). Position Statement No 19, Obesity and the older person. <http://www.anzsgm.org/documents/ObesityandtheOlderPerson11Sept113.pdf>.
- [25] Soderstrom L, Rosenblad A, Adolfsson ET, Saletti A, Bergkvist L. Nutritional status predicts preterm death in older people: A prospective cohort study. *Clin Nutr* 2014;33:354–9.
- [26] Cuervo M, García A, Ansorena D, Sánchez-Villegas A, Martínez-González M, Astiasarán I, et al. Nutritional assessment interpretation on 22,007 Spanish community-dwelling elders through the Mini Nutritional Assessment test. *Public Health Nutr* 2008;12:82–90.
- [27] Tsai AC, Chang TL, Yang TW, Chang-Lee SN, Tsay SF. A modified mini nutritional assessment without BMI predicts nutritional status of community-living elderly in Taiwan. *J Nutr Health Aging* 2010;14:183–9.
- [28] Badia X, Roset M, Herdman M, Kind P. A comparison of United Kingdom and Spanish general population time trade-off values for EQ-5D health states. *Med Decis Making* 2001;21:7–16.
- [29] Vaca-Bermejo R, Ancizu-García I, Moya-Galera D, de las Heras-Rodríguez M, Pascual-Torramadé P. Prevalencia de desnutrición en personas mayores institucionalizadas en España: Un análisis multicéntrico nacional. *Nutr Hosp* 2015;31:1205–16.
- [30] Granado de la Orden S, Serrano-Zarceño C, Belmonte-Cortés S. Quality of life, dependency and mental health scales of interest to nutritional studies in the population. *Nutr Hosp* 2015;31:265–71.
- [31] Doumit J, Nasser R. Quality of life and wellbeing of the elderly in Lebanese nursing homes. *Int J Health Care Qual Assur* 2010;23:72–93.
- [32] Hickson M, Frost G. An investigation into the relationships between quality of life, nutritional status and physical function. *Clin Nutr* 2004;23:213–21.

Todos los autores participantes en este trabajo declaran que:

1. Los artículos no han formado parte de ninguna otra Tesis Doctoral anteriormente.
2. Los coautores autorizan la presentación de los artículos como parte de esa Tesis Doctoral.
3. Y los coautores renuncian a presentar los artículos como parte de su Tesis Doctoral en esta u otra Universidad.

Firmas



Nutrición Hospitalaria



Trabajo Original

Nutrición en el anciano

Adherence to the Mediterranean diet pattern, cognitive status and depressive symptoms in an elderly non-institutionalized population

Adherencia al patrón de dieta mediterránea, estado cognitivo y síntomas depresivos en una población no institucionalizada de edad avanzada

Ana Hernández-Galiot and Isabel Goñi

Department of Nutrition I. School of Pharmacy. Universidad Complutense de Madrid. Madrid. Spain

Abstract

Introduction: Scientific evidence indicates that adherence to the Mediterranean diet protects against the deterioration of cognitive status and depressive symptoms during aging. However, few studies have been conducted in elderly non-institutionalized subjects.

Objective: This study evaluated the relation between the adherence to the Mediterranean dietary pattern and cognitive status and depressive symptoms in an elderly population over 75 years.

Methods: A cross-sectional study was conducted in a Mediterranean city (Garrucha, Spain) in 79 elderly people over 75 (36 men and 41 women). Adherence to the Mediterranean dietary pattern was determined using the Mediterranean Diet Adherence Screener (MEDAS). Cognitive function was determined by the Mini Mental State Examination (MMSE), and depressive symptoms were assessed by the Geriatric Depression Scale (GDS).

Results: Most of population showed a very high adherence to the Mediterranean diet pattern and optimal cognitive and affective status. They consumed olive oil as their main source of fat, high levels of fish and fruit, low levels of foods with added sugars, and a low consumption of red meat. A significant relation between the MEDAS and MMSE scores was found. However, no relationship was observed between the MEDAS and GDS.

Conclusions: The Mediterranean diet pattern was positively related with the cognitive function, although the influence of a healthy dietary pattern on the symptomatology of depression was unclear. However, an effective strategy against cognitive function and depression would be to improve physical activity rates, establish lifelong healthy eating habits, and consume a nutritionally-rich diet in order to enhance quality of life of the elderly.

Key words:

Older adult.
Mediterranean dietary pattern. Cognitive function. Depression. Aging.

Resumen

Introducción: la evidencia científica indica que la adherencia al patrón de dieta Mediterránea protege contra el deterioro del estado cognitivo y los síntomas depresivos durante el envejecimiento. Sin embargo, se han realizado pocos estudios en ancianos no institucionalizados.

Objetivo: este estudio evaluó la relación entre la adhesión al patrón de dieta mediterránea, el estado cognitivo y los síntomas depresivos en una población anciana de 75 años de vida independiente.

Métodos: el estudio transversal se llevó a cabo en una ciudad mediterránea (Garrucha, Almería, España) en 79 adultos mayores de más de 75 años (36 hombres y 41 mujeres). La adhesión al patrón de dieta mediterránea se determinó utilizando el test *Mediterranean Diet Adherence Screener (MEDAS)*. La función cognitiva se determinó con el test *Mini Mental State Examination (MMSE)*, y los síntomas depresivos se evaluaron con la Escala de Depresión Geriátrica (GDS).

Resultados: la mayoría de la población mostró una alta adhesión al patrón de dieta mediterránea y un estado cognitivo y afectivo óptimos. Consumían aceite de oliva como principal fuente de grasa, un elevado consumo de pescado y fruta, y un bajo consumo de carne roja y de alimentos con azúcares añadidos. Se encontró una relación significativa entre las puntuaciones del MMSE y MEDAS. Sin embargo, no se observó relación entre los resultados de MEDAS y GDS.

Conclusiones: El patrón de dieta mediterránea se relacionó positivamente con la función cognitiva, pero la influencia de un patrón de dieta saludable en la sintomatología de la depresión no resultó claro. Sin embargo, una estrategia eficaz para mantener la función cognitiva y disminuir la sintomatología de depresión podría ser mejorar las tasas de actividad física, establecer hábitos alimenticios saludables durante la vida y consumir una dieta saludable con el fin de mejorar la calidad de vida de las personas mayores.

Palabras clave:

Ancianos. Patrón de dieta mediterránea. Función cognitiva. Depresión. Envejecimiento.

Received: 15/07/2016

Accepted: 29/11/2016

Hernández-Galiot A, Goñi I. Adherence to the Mediterranean diet pattern, cognitive status and depressive symptoms in an elderly non-institutionalized population. Nutr Hosp 2017;34:XXX-XXX

DOI: <http://dx.doi.org/10.360/nh.882>

Correspondence:

Isabel Goñi. Departamento de Nutrición I. Facultad de Farmacia.
Universidad Complutense de Madrid. Ciudad Universitaria, s/n. 28040 Madrid, Spain
e-mail: igonic@ucm.es

INTRODUCTION

There is a high prevalence of depression in older adults, either clinically diagnosed or with a recognized depressive symptomatology, reportedly between 7 and 49% (1). Despite this incidence, it has been estimated that 70-90% of depression in old age is undiagnosed, misdiagnosed, or dismissed as a normal part of aging.

The objective is to increase the state of wellbeing and quality of life of the population, and especially the elderly. Quality of life is influenced by numerous factors, including certain food habits such as the consumption of fruits, vegetables, olive oil, fish and wine (in moderation), all distinguishing features of the Mediterranean diet, which has been associated with the ability to prevent cognitive deterioration, lower cardiovascular risk and decreased mortality from all causes (2). There is growing evidence that diet—a modifiable lifestyle factor—could be one component of an effective prevention strategy against depression, although no firm conclusion can be drawn at this point (3). A healthy Mediterranean dietary pattern appears to be associated with lower odds of depression and favourable mental and physical health outcomes (4). The Mediterranean dietary pattern refers not only to the type of food consumed, but also to lifestyle and the social customs associated with the way of eating. It therefore seems reasonable to assume that this pattern of healthy eating can modify cognitive status (4,5) and reduce the prevalence of depression in the elderly population (6).

There is a wealth of observations and experimental knowledge showing that effective brain function depends on an adequate and constant supply of nutrients, and that nutrition—particularly of micronutrients and ω -3 polyunsaturated fatty acids—is key for cognitive performance and mental wellbeing (7). The Mediterranean dietary pattern is rich in plant foods and fish. Plant foods have a high content in minerals, vitamins and natural antioxidants, and fish is a good source of ω -3 polyunsaturated fatty acids (2). The elderly population is at higher risk of receiving insufficient levels of these micronutrients that are essential for proper brain functioning, and whose deficiency negatively influences cognitive performance and is associated with age-related cognitive decline (5) and depressive symptoms (6).

Interest in old-age depression has increased due to the ageing population and the increasing demographic importance of elderly people. The study of these variables is interesting at any age, but it has a greater impact on the prevalence of morbidity and mortality when studied in older people. However, there are very few studies in the over-75 y.

OBJECTIVE

The aim of this study was to determine the adherence to the Mediterranean dietary pattern, and its protective role against cognitive decline and depression in a population aged over 75.

METHODS

STUDY DESIGN

A cross-sectional survey, the Garrucha Old Age Health Study, was conducted in very old men and women living in Garrucha (8,626 registered inhabitants), Almería (Spain), located on the Mediterranean coast. All non-institutionalised inhabitants aged 75 and over ($n = 464$) registered in the municipal census in 2014 were invited by letter delivered personally to participate in the study. The final sample comprised 79 participants (43 women and 36 men). Participants were divided into four age groups: 75-80; 81-85; 86-89; ≥ 90 .

Data were collected by interview using comprehensive geriatric and nutritional assessment. Interviews were conducted by trained researchers. Informed written consent was obtained from all participants.

The study was the result of a collaboration agreement between the Universidad Complutense de Madrid (Madrid, Spain) and the Garrucha City Council (Almería, Spain), and conducted according to Declaration of Helsinki guidelines. All procedures were approved by the Ethics Review Board of the Universidad Complutense de Madrid.

FOOD CONSUMPTION

Food consumption data were collected by trained dietitians using three non-consecutive 24-hour diet recalls collected in face to face. In some cases, caregiver assistance was necessary to confirm the correct intake pattern. From three 24-hour diet recalls was calculated the grams of food per day and per person, and subsequently grams were transformed to serving according to recommendations of the food pyramid of Mediterranean diet (8).

ADHERENCE TO THE MEDITERRANEAN DIET

Adherence to the Mediterranean diet was determined by the MEDAS that was developed in PREDIMED study (9). A face-to-face interview with each participant was conducted to complete a questionnaire consisting of 14 questions. The 14-item screener of MEDAS includes 12 items with targets for food consumption and another two items with targets for food intake habits characteristics of the Mediterranean diet focused to know if the surveyed consumes olive oil and if so, to know the amount daily ingested.

Each question was scored 0 or 1. One point was given for each target achieved. One point was given for using olive oil as the principal source of fat for cooking, preferring white meat over red meat, or for consuming: a) four or more tablespoons (1 tablespoon = 13.5 g) of olive oil/d (including that used in frying, salads, meals eaten away from home, etc.); b) two or more servings of vegetables/day; c) three or more pieces of fruit/day; d) < 1 serving of red meat or sausages/day; e) < 1 serving of animal fat/day; f) < 1 cup (1 cup = 100 mL) of

sugar-sweetened beverages/day; g) seven or more servings of red wine/week; h) three or more servings of legumes/week; i) three or more servings of fish/week; j) fewer than two commercial pastries/week; k) three or more servings of nuts/week; or l) two or more servings/week of a dish with a traditional sauce of tomatoes, garlic, onion, or leeks sautéed in olive oil. If the condition was not met, 0 points were recorded for the category. The total MEDAS score ranges from 0 to 14, with a higher score indicating better Mediterranean diet accordance. MEDAS score ≥ 7 (mid-range value) represented a modest accordance, and a score ≥ 9 represented strict accordance with the healthy dietary pattern (10).

COGNITIVE STATUS

Cognitive status was evaluated using the Mini-Mental State Examination (MMSE) (11), which is used for screening for mild cognitive impairment. It consists of a series of questions grouped into six categories that represent significant aspects of intellectual function: time-space orientation, memory loss and attachment, attention, calculation, capacity for abstraction, language and praxis (naming, repetition, reading, order, graphics and copy). A maximum of 35 points is awarded. Scores below 24 indicate cognitive limitations. Participants with a physical or mental disability that prevented them performing the tests were excluded.

DEPRESSIVE SYMPTOMS

Depressive symptoms were evaluated using the short version of the Geriatric Depression Scale (GDS) (12). The GDS was used to screen for any elements of depression. This scale was developed to assess many of the problems associated with depression, and to identify depressive symptoms in older adults (life outlook, mood, feelings of abandonment, predisposition for activities, fear of disease and death). Total scores were obtained by adding one point for each response which was symptomatic of depression, giving a score range of 0-15. This score was then classified into three categories of affective state: no depression (0-5), slight depression (6-9) and severe depression (> 9). Participants with a physical or mental disability that prevented them performing the tests were excluded.

OTHER MEASUREMENTS

The baseline examination included other questionnaires designed to collect information on leisure time physical activity, body mass index (BMI), health conditions, smoking habits, history of illness, use of medication, and educational level.

STATISTICAL ANALYSIS

A descriptive analysis was conducted on the frequencies, averages and percentages of the population segmented by sex and

age groups. The results were stratified into categorical variables as the scoring criteria for each determination. The results for the categories were compared using contingency tables. Differences between categorical variables were analysed with the Chi-square Pearson test. The average score in each category in terms of sex and age was compared using analysis of variance (ANOVA). p -values ≤ 0.05 were considered statistically significant. V22 SPSS statistical software was used for data analysis and processing.

RESULTS

The characteristics of the participants are shown in table I. The dispersion of data was very high and the differences between men and women were not significant in most of the parameters measured. However, there were significant differences in physical activity, and women showed poorer outcomes than men.

The mean age of the subjects in the study was 81.0 ± 4.6 years, with the most numerous group aged between 75 and 80. Most of population had a primary education level, less six diseases, a daily consumption of less five drugs and they were non-smokers, only one subject was smoker. The mean BMI was 27.9 ± 4.1 kg/m². They had a moderate level of physical activity, with an average of over 69 minutes of activity a day, particularly walking, cycling, swimming and gymnastics adapted to the elderly (Table I).

Regarding food consumption, most subjects routinely used olive oil for cooking and salads and frequently ate fresh fish.

Table II shows the percentage of senior citizens who met the MEDAS targets and adhere to the Mediterranean diet. All the participants used olive oil as their main cooking fat, almost 90% met the targets for using olive oil as their frying fat, and 94.9% consumed dished seasoned with tomato sauce, onion or leek with olive oil. The majority met the target for low consumption of red meat (92.4%), carbonated/sweetened beverages (79.7%), animal fat (77.2%), and commercial sweets and pastries (62%). In addition, more than 69% of the sample consumed more than three servings of fish per week. The population tended to consume vegetables, fruits and legumes. In contrast, consumption of wine and nuts was low. Less than 21% of individuals meet the targets.

Table III shows the relationship between consumption of foods of the study population and their adherence to the Mediterranean dietary pattern. Study population consumed similar serving of fruit, vegetables, and fish corresponding with the serving recommended of the food pyramid of Mediterranean Diet (Table III).

The mean MEDAS score was 9.4 ± 1.6 , denoting strict adherence to the Mediterranean diet. 69.6% of individuals attained a MEDAS score of over 9, while 27.9% had a MEDAS score of 7 to 8, representing modest adherence to the Mediterranean diet. Only 2.5% showed values of low adherence to the Mediterranean diet pattern. No differences were found due to sex but there were significant differences due age. Group aged over 90 showed a lower MEDAS (8.3 ± 1.2) (Table IV).

MMSE values were high for all participants, especially for men and subjects aged over 90. Significant gender differences were

Table I. Characteristics of study population^a

	Total	Women	Men	p-value ^b
Age (years)	81.0 ± 4.6	81.4 ± 4.7	80.6 ± 4.5	0.452
Mediterranean Diet Adherence Screener	9.4 ± 1.6	9.4 ± 1.5	9.3 ± 1.6	0.913
Cognitive function (Mini Mental State Examination)	29.2 ± 5.2	28.8 ± 4.2	29.6 ± 6.3	0.498
Depression (Geriatric Depression Scale)	3.2 ± 2.9	3.5 ± 3.1	2.8 ± 2.8	0.294
Body mass index (kg/m ²)	27.9 ± 4.1	27.8 ± 3.1	27.9 ± 3.1	0.817
Number of diseases	5.5 ± 3.8	6.2 ± 3.9	4.8 ± 3.6	0.130
Number of drugs	4.6 ± 2.8	4.4 ± 2.4	4.8 ± 3.2	0.602
Physical activity (min/person/day)	69.1 ± 50.9	48.5 ± 37.7	89.7 ± 54.6	0.001
Educational level None	14(17.7)	6(7.6)	8(10.1)	0.754
Primary studies	16(20.3)	9(11.4)	7(8.9)	
Secondary studies	23(41.7)	18(22.8)	15(18.9)	
University studies	16(20.3)	10(12.7)	6(7.6)	
Tobacco consumption	1(1.3)	1(1.3)	0	0.006

^aValues were expressed as mean ± standard deviation and number of subject and percentage respect to total sample, n(%). ^bANOVA and Chi-square Pearson test, $p \leq 0.05$ corresponds to significant differences between women and men.

Table II. Participants who achieve each target of the MEDASa score, and accordance of food consumption with the Mediterranean diet^b

Questions	Target	Achievement of MEDAS target	
		Women (%)	Men (%)
1. Do you use olive oil as main culinary fat?	Yes	100	100
2. How much olive oil do you consume in a given day? (including frying, salads, etc)	≥ 4 tablespoon/d (1 tablespoon: 13.5 g)	83.7	94.4
3. How many vegetable servings do you consume per day? (consider side dishes as a half a serving)	≥ 2 servings/d (1 serving: 200 g)	44.2	47.2
4. How many fruit units do you consume per day? (including natural fruit juices)	≥ 3	55.8	52.8
5. How many servings of red meat, hamburger or meat products do you consume per day?	< 1	93	91.7
6. How many servings of butter, margarine, or cream do you consume per day?	< 1	76.7	77.8
7. How many sweetened and/or carbonated beverages do you drink per day?	< 1	87.7	75
8. How much wine do you drink per week?	≥ 7 glasses	16.3	25
9. How many servings of legumes do you consume per week? (1 serving 150 g)	≥ 3	41.9	41.7
10. How many servings of fish or shellfish do you consume per week? (1 serving 100-150 g of fish or 4-5 units or 200 g of shellfish)	≥ 3	69.8	69.4
11. How many times per week do you consume commercial sweets or pastries	< 3	62.8	61.1
12. How many servings of nuts do you consume per week? (1 servings 30 g)	≥ 1	20.9	16.7
13. Do you preferentially consume chicken, turkey or rabbit meat instead of veal, pork, hamburgers or sausage?	Yes	95.3	83.3
14. How many times per week do you consume vegetables, pasta, rice or other dished seasoned with sauce of tomato, onion, garlic, or leek with olive oil?	≥ 2	93	97.2

^aMEDAS, Mediterranean Diet Adherence Screener. ^bAccordance of food consumption with Mediterranean diet is defined as achieving ≥ 9 targets of MEDAS (10).

Table III. Relationship between consumption of foods and the Mediterranean diet adherence

Food	Serving recommended in Mediterranean diet Serving (g or ml) (8)	Servings of the sample Serving (g or ml)
<i>Daily consumption</i>		
Fruits (g)	≥ 3 (≥ 450)	2.3 (347.1)
Vegetables (g)	≥ 2 (≥ 400)	1.8 (354.2)
Olive oil (g)	≥ 4 (≥ 40)	2.2 (22.3)
Red wine (ml)	≥ 1 (≥ 125)	0.3 (40.5)
Cereals (g)	4-5 (320)	2.2 (138.6)
<i>Weekly consumption</i>		
Fish (g)	≥ 3 (≥ 450)	2.5 (373.4)
Legumes (g)	≥ 3 (≥ 450)	0.9 (139.4)
Nuts (g)	≥ 3 (≥ 90)	0.5 (16.2)

not found. 87.5% of people –especially men– showed no cognitive limitations, while 9.7% of women and 2.8% of men had cognitive limitations (Table IV).

The number of individuals with cognitive problems increased with age. It is worth noting that no cognitive limitation was detected in the group aged over 90, although this result is only indicative and cannot be generalized, as there were few participants in the study.

The average value of GDS indicated that the population had no depressive problems. No differences due to sex and age were found. Seventy-five per cent of population showed no depressive problems. However, 23.6% of study population showed symptoms of slight depression (15.3% women and 8.3% men). Only 1.4% reached values of severe depression. In terms of age, the group aged 81-85 years presented slightly higher values than the other age groups (Table IV).

We studied the relation between MMSE and GDS values with the three categories of degree of adherence to the Mediterranean diet: low degree of adherence (MEDAS score < 6), moderate degree of adherence (MEDAS score 7-8) and strict adherence (MEDAS score > 9) (Table V). As the degree of adherence rose, the percentage of individuals that had no cognitive limitations also increased, $p < 0.05$.

In terms of depression, it was observed that none of the subjects suffered severe depression; a few individuals had values indicating mild depression, but these do not appear to be related to the quality of the diet.

DISCUSSION

The Mediterranean diet is an eating pattern that is culturally rooted and transmitted by eating habits learned from previous

Table IV. Adherence to Mediterranean diet, cognitive status and depressive symptoms of a population over 75 year non-institutionalized

Test	Gender		p-value	Age (year)				p-value
	Women n (%)	Men n (%)		75-80 n (%)	81-85 n (%)	86-89 n (%)	≥ 90 n (%)	
MEDAS								
Low adherence (≤ 6)	9.4 ± 1.5 2 (2.5)	9.3 ± 1.6 0	0.913 ^b	9.3 ± 1.6 1 (1.3)	9.7 ± 1.4 0	9.5 ± 1.8 1 (1.3)	8.3 ± 1.2 0	0.029 ^b
Moderate adherence (7-8)	8 (10.1)	14 (17.7)		15 (18.9)	2 (2.5)	4 (5.1)	1 (1.3)	0.562 ^c
High adherence (≥ 9)	33 (41.8)	22 (27.8)		28 (35.4)	15 (18.9)	10 (12.7)	2 (2.5)	
MMSE								
Severe limitations (< 24)	28.8 ± 4.2 7 (9.7)	29.6 ± 6.3 2 (2.8)	0.498 ^b	29.3 ± 5.9 4 (5.6)	29.3 ± 4.9 3 (4.2)	28.5 ± 3.7 2 (2.8)	30 ± 1.4 0	0.955 ^b
No cognitive limitations	32 (40.5)	31 (43.1)	0.129 ^c	38 (52.8)	12 (16.7)	11 (15.3)	2 (2.8)	0.683 ^c
GDS								
No depression (0-5)	3.5 ± 3.0 27 (37.5)	2.8 ± 2.8 27 (37.5)	0.294 ^b	2.9 ± 2.9 32 (44.4)	3.5 ± 2.9 10 (13.9)	3.4 ± 3.0 10 (13.9)	3.0 ± 0 2 (2.8)	0.940 ^b
Slight depression (6-9)	11 (15.3)	6 (8.3)	0.371 ^c	10 (13.9)	4 (5.6)	3 (4.2)	0	0.589 ^c
Severe depression (> 9)	1 (1.4)	0		0	1 (1.4)	0	0	

^aData are presented as mean ± standard deviation; MEDAS (Mediterranean Diet Adherence Screener); MMSE (Mini-Mental State Examination); GDS (Geriatric Depression Scale). ^bANOVA; $p \leq 0.05$ were considered to be statistically significant. ^cChi-square Pearson test; $p \leq 0.05$ were considered to be statistically significant.

Table V. Distribution of cognitive status and depressive symptoms according to the Mediterranean Diet Adherence Screener (MEDAS)

	MEDAS score ^a			p-value ^b
	Low n (%)	Medium n (%)	High n (%)	
Mini-Mental State Examination				
Severe limitations	1 (1.4)	4 (5.6)	4 (5.6)	0.034
No cognitive limitations	1 (1.4)	15 (20.8)	47 (65.3)	
Geriatric Depression Scale				
No depression	2(2.8)	15 (20.8)	37 (51.4)	0.364
Depressive slight	0	3 (4.2)	14 (19.4)	
Depressive severe	0	1 (1.4)	0	

^aMEDAS SCORE: low (≤ 6), medium (7-8), high (≥ 9). ^bChi-square Pearson test, $p \leq 0.05$ were considered to be statistically significant.

generations. The older population have followed these customs throughout their lives and been less influenced by the Westernization of their diet. This may be an important reason to explain the high MEDAS score found in this population, when currently the score for the Spanish population stands at around 6.3 (9). León-Muñoz et al. (9) considered that the MEDAS score using cutoffs > 9 defines a strict adherence to the Mediterranean diet, while the use of cutoffs > 7 denotes a modest adherence. The elderly population in the study had very high mean MEDAS scores (> 9). However, the results were quite different when the cutoff used in the MEDAS was modified to 7. It is interesting to note that some results observed in the answers to the 14 MEDAS questions may not reflect the real situation. For example, only 41.8% of older people met the goal of consuming legumes at least three times a week. However, the more detailed answers on food consumption indicated that most of the population frequently consumed legumes (twice a week). A similar situation occurred with the results for wine consumption. Most participants considered wine consumption to be beneficial for the health and had routinely consumed wine throughout their adult lives. However, they had abandoned or reduced their intake in recent years due to the greater prevalence of disease and the increased necessity of consuming medicines, some of which interacted with alcohol. In both examples it can be said that the consumption of legumes and wine were two eating habits that were deeply-rooted in this population.

In summary, oldest people still adhere to the main features of the Mediterranean diet pattern, such as high consumption of olive oil as the main source of fat, a high consumption of fish, low glycemic fruits and foods with added sugars, a moderate wine intake, and low consumption of red meat.

Cognition involves a variety of domains, and age-related decline varies considerably across these cognitive domains and between individuals. The cognitive functions that are most affected by ageing—independently of Alzheimer's and other dementias—often relate to attention, memory, perception, and executive function (13). Most of the population studied did not present cognitive limitations evaluated with the MMSE. These results were similar (14)—and in some cases higher (15-17)—to those found in other studies. It is worth noting that the over 90y were the age group without cognitive limitations. Similar results were found in the Octabaix study (14).

The population study had no depressive problems measured with the GDS. Depression during aging is an important public health problem, and causes suffering to many who go undiagnosed (6). Often neither the elderly themselves nor the healthcare providers recognize the symptoms in the context of the multiple physical problems affecting many elderly people (6). Certain depressive symptoms like low mood may be less prominent than others such as loss of appetite, sleeplessness, lost of interest and so on. Studies of depressed adults report that those with depressive symptoms—with or without a depressive disorder—have poorer functioning than non-depressed adults, and could function similarly to or worse than adults with chronic medical conditions (6,18). Depression is common in later life, but methodological differences between studies preclude firm conclusions about cross-cultural and geographic variation (19).

Depression, decline in cognitive function and problems in nutritional status are common in aging (19). In this study of the relationship between cognitive status and depressive symptoms and the degree of adherence to the Mediterranean diet pattern, we observed that the cognitive function and quality of the diet were positively related. However, no relation was observed with the depressive symptomatology.

Numerous studies have found a relationship between reduced cognitive decline (20) and lower risk of clinical depression with a greater adherence to the Mediterranean diet (18) and a higher quality of life (21). Skarupski et al. (6) reported that greater consumption of the characteristic food groups in a Mediterranean-based diet was associated with a lower likelihood of depressive symptoms in older adults over time. Diet influences the physiological processes that may be involved in the development of depression in different ways, such as inflammation, oxidative stress or hormonal factors (6). In contrast to several other non-communicable diseases, the preventive potential of diet in regard to depression is a relatively new research area (5). A recent review study (3) determines that dietary patterns may have an influence on the onset of depression, although the relationship is unclear.

The possible role of lifestyle-related factors has been proposed for age-related changes in cognitive function, pre-dementia syndromes and cognitive decline of degenerative or vascular origin. Among these factors, the type of diet (amount and type of food) and the socio-cultural habits related to eating habits could be important in the impairment of the cognitive and affective state (19). Féart et al. (2) reported that stricter adherence to a Mediterranean diet was associated with slower MMSE cognitive decline,

but not consistently with other cognitive tests; and not with risk for incident dementia (2).

The Mediterranean diet combines several foods and micro- and macronutrients already proposed separately as potential protective factors against dementia and pre-dementia syndromes. The Mediterranean diet can be linked to mental health outcomes via a high number of dietary constituents such as B-vitamins, antioxidants (nutrients and bioactive compounds) and fat composition –namely a high content in unsaturated fatty acids (mono- and poly-). Several foods such as legumes, nuts and fish are important contributors to polyunsaturated fatty acids, which may be involved in the neurodegenerative process (22-24). A clear reduction of risk for cognitive decline has been found in population samples with elevated fish and olive oil consumption and a high intake of monounsaturated and polyunsaturated fatty acids, but not when the disease has already taken over (7).

Epidemiological studies indicate a higher risk of cognitive decline in people with low w-3 fatty acid intake, although the available evidence does not prove that polyunsaturated fatty acid supplements can protect against cognitive decline or dementia (25). These issues still require clarification. Nonetheless, there is much experimental evidence pointing to the beneficial role of consuming w-3 fatty acids on the development of cognitive and emotional impairment.

Legumes, vegetables and fruits are an important source of vitamins and natural antioxidants. The limited epidemiological evidence available on fruit and vegetable consumption and cognition has generally highlighted the protective role of these foods against cognitive decline and dementia.

In summary, most people of this elderly group showed a very high adherence to the Mediterranean diet pattern, and did not present cognitive limitations. According to this study dietary habits appeared to be related with cognitive limitations but not with depressive symptomatology; however, efforts to decrease the prevalence of depression in the elderly should target risk factors. Prevention appears to require improvements in physical activity, diet and other lifestyle factors. The Mediterranean diet pattern includes a balanced combination of foods and a healthy lifestyle that positively affects the quality of life of the elderly.

ACKNOWLEDGEMENTS

This study was supported by the Project GBR/14 Universidad Complutense de Madrid, UCM-Santander 2014 and the collaboration of honorable City Council of Garrucha, Almería, Spain.

REFERENCES

- He W, Sengupta M, Velkoff VA, DeBarros KA. Census Bureau, Current Population Reports, 65+ in the United States. 2005. Washington, D.C.:U.S. Government Printing Office; 2005. pp. 23-209.
- Féart C, Samieri C, Rondeau V, Amieva H, Porter F, Dartigues JF et al. Adherence to the Mediterranean diet, cognitive decline, and risk of dementia. *JAMA* 2009;302(6):357-64.
- Rahe C, Unrath M, Berger K. Dietary patterns and the risk of depression in adults: a systematic review of observational studies. *Eur J Nutr* 2014;53(4):997-1013.
- Schroder H. Protective mechanisms of the Mediterranean diet in obesity and type 2 diabetes. *J Nutr Biochem* 2007; 18:149-60.
- Solfrizzi V, Frisardi V, Seripa D, Logroscino G, Imbimbo BP, D'Onofrio G, et al. Mediterranean diet in predementia and dementia syndromes. *Curr Alzheimer Res* 2011;8(5):520-42.
- Skarupski KA, Tangney CC, Li H, Evans DA, Morris MC. Mediterranean diet and depressive symptoms among older adults over time. *J Nutr Health Aging* 2013;17(5):441-5.
- Solfrizzi V, Frisardi V, Capurso C, D'Introno A, Colacicco AM, Vendemiale G, et al. Dietary fatty acids in dementia and predementia syndromes: epidemiological evidence and possible underlying mechanisms. *Aging Res Rev* 2010;9(2):184-99.
- Fundación Dieta Mediterránea. Pirámide de la dieta Mediterránea: un estilo de vida actual Guía para la población adulta. 2010. Disponible en: <http://dietamediterranea.com/piramide-dietamediterranea>
- Sánchez-Taín A, Estruch R, Bulló M, Corella D, Gómez-García E, Fiol M, et al. Adherence to a Mediterranean-type diet and reduced prevalence of clustered cardiovascular risk factors in a cohort of 3204 high-risk patients. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2008;15:589-93.
- León-Muñoz LM, Guallar-Castillón P, García A, López-García E, Mesas AE, Aguilera MT, et al. Adherence to the Mediterranean diet pattern has declined in Spanish adults. *J Nutr* 2012;142:1843-50.
- Lobo A, Esquerro J, Gómez-Burgada F, Sala JM, Seva A. El Mini-Examen Cognoscitivo: un test sencillo y práctico para detectar alteraciones intelectuales en pacientes médicos. *Actas Luso Esp Neuro Psiquiatr* 1979;3:189-202.
- Sheikh JI, Yesavage JA. Geriatric Depression Scale (GDS): Recent evidence and development of a shorter version. In: *Clinical Gerontology: A Guide to Assessment and Intervention*. New York: Haworth Press; 1986 pp. 165-173.
- Glisky EL. Changes in cognitive Function in human Aging. In: Riddle DR, ed. *Brain Aging: models, methods, and mechanisms*. Chapter 1: Frontiers in Neuroscience. Wistom-Salem: Boca Raton (FL), 2007; CRC Press.
- Ferrer A, Formiga F, Almada J, Alonso J, Brotons C, Pujol R. Calidad de vida en nonagenarios: género, funcionalidad y riesgo nutricional como factores asociados. *Estudio Octabaix*. *Med Clin* 2010;134(7):303-6.
- Beltrán B, Carbajal A, Cuadrado C, Varela-Moreiras G, Ruiz-Roso B, Martín ML, et al. Nutrición y salud en personas de edad avanzada en Europa. Estudio SENECA's FINALE en España. 2. Estilo de vida. Estado de salud y nutricional. Funcionalidad física y mental. *Rev Esp Geriatr Gerontol* 2001;36(2):82-93.
- Artacho R, Lujano C, Sanchez-Vico AB, Vargas Sánchez C, González Calvo J, Bouzas PR, et al. Nutritional status in chronically-ill elderly patients. Is it related to quality of life? *J Nutr Health Aging* 2014;18(2):192-7.
- Burman MT, Säätelä S, Carlsson M, Olofsson B, Gustafson Y, Hörnsten CJ. Body mass index, Mini Nutritional Assessment, and their association with five-year mortality in very old people. *J Nutr Health Aging* 2015;19(4):461-7.
- Sánchez-Villegas A, Delgado-Rodríguez M, Alonso A, Schlatter J, Lahortiga F, Serra Majem L, et al. Association of the Mediterranean dietary pattern with the incidence of depression: the Seguimiento Universidad de Navarra/University of Navarra follow-up (SUN) cohort. *Arch Gen Psychiatry* 2009;66(10):1090-8.
- Djernes JK. Prevalence and predictors of depression in populations of elderly: A review. *Acta Psychiatr Scand* 2006;113(5):372-87.
- Lourida I, Soni M, Thompson-Coon J, Purandare N, Lang IA, Ukoumunne OC, et al. Mediterranean diet, cognitive function, and dementia: a systematic review. *Epidemiology* 2013;24(4):479-89.
- Muñoz MA, Fito M, Marrugat J, Covas MI, Schröder H. Adherence to the Mediterranean diet is associated with better mental and physical health. *Br J Nutr* 2008;101(12):1821-7.
- Barbizan R, Oliveira A. Impact of acute inflammation on spinal motoneuron synaptic plasticity following ventral root avulsion. *J Neuroinflamm* 2010;7:29.
- Delion S, Chalou S, Guilloteau D, Besnard JC, Durand G. Alpha-Linolenic acid dietary deficiency alters age-related changes of dopaminergic and serotonergic neurotransmission in the rat frontal cortex. *J Neurochem* 1996;66(4):1582-91.
- Lin PY, Su KP. A meta-analytic review of double-blind, placebo-controlled trials of antidepressant efficacy of omega-3 fatty acids. *J Clin Psychiatry* 2007;68(7):1056-61.
- Dacks PA, Shineman DW, Fillit HM. Current evidence for the clinical use of long-chain polyunsaturated N-3 fatty acids to prevent age-related cognitive decline and Alzheimer's disease. *J Nutr Health Aging* 2013;17(3):240-51.

Todos los autores participantes en este trabajo declaran que:

1. Los artículos no han formado parte de ninguna otra Tesis Doctoral anteriormente.
2. Los coautores autorizan la presentación de los artículos como parte de esa Tesis Doctoral.
3. Y los coautores renuncian a presentar los artículos como parte de su Tesis Doctoral en esta u otra Universidad.

Firmas

Quality of diet in elderly non institutionalized over 75.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad de la dieta de la población no institucionalizada de más de 75 años residente en una zona mediterránea e investigar la relación entre el Índice de alimentación saludable (HEI) y la adherencia al patrón de dieta mediterránea, estado nutricional, nivel educativo, parámetros antropométricos, género y edad.

La calidad de la dieta fue juzgada desde el punto de vista nutricional utilizando diferentes índices. A partir del análisis de la ingesta de nutrientes en la dieta completa de todos los participantes, se calculó la adecuación de esta ingesta a las dosis recomendadas de Moreiras y col. 2015 y otros índices nutricionales de calidad dietética que complementarán el estudio nutricional: Adherencia al patrón dietético mediterráneo; Índice de alimentación saludable; perfil calórico; perfil lipídico; calidad de la grasa; calidad de las proteínas; consumo de fibra, vitaminas y minerales; y el consumo de alcohol. Se utilizó el test Mini Nutritional Assessment para detectar el riesgo nutricional. La adherencia al patrón dietético mediterráneo se determinó usando el test de adherencia a la dieta mediterránea (MEDAS). El riesgo social fue evaluado por escala socio-familiar de Gijón. También se determinó el índice de masa corporal, nivel de educación, actividad física, el número de enfermedad, uso de medicamentos y si existía el hábito de fumar.

La mayor parte de la población presentó una mayor adherencia al patrón dietético mediterráneo (media MEDAS fue de $9,4 \pm 1,6$), presentaron un estado nutricional aceptable (media $26,1 \pm 3,5$) y la media de HEI fue igual a $75,9 \pm 9,7$ puntos, valores correspondientes con una dieta muy buena. La ingesta de energía proteica (17,1% kcal) obtenida y el porcentaje de energía del AGS resultaron ser superiores a las recomendaciones para la población española. Sin embargo, la ingesta energética de carbohidratos (47,6% kcal), la ingesta de fibra y el porcentaje de energía del AGM obtenidos fueron inferior a las recomendaciones. La ingesta de colesterol y la calidad de la proteína fueron adecuadas. La ingesta media de carbohidratos (64,6%), cinc (50,54%), yodo (70,7), fluoruro (17,3), ácido pantoténico (79,3%), biotina (49,5%), vitamina D (75,6%) y calcio (63,3%) y ácido fólico (64,1%) no cubrieron el 80% de las ingestiones recomendadas. La muestra superó la ingesta recomendada de

proteínas (144,2%), hierro (127,1%), fósforo (173,5%), selenio (135,6%), tiamina (127,9%), riboflavina (124,6%), vitamina B6 B12 (269,5% Niacina (217,01%), Vitamina A (88,52%) y Vitamina K (146,9%). La mayor puntuación de HEI se asoció con mayor IMC ($p < 0,001$) y mayor MEDAS ($p < 0,05$). Cabe destacar que la mayoría de las mujeres, la mayoría de los sujetos incluidos en el grupo de edad entre 75-79y, con estudios secundarios y la mayoría de los sujetos sin riesgo de desnutrición, tuvieron una dieta excelente de acuerdo al Índice de alimentación saludable, aunque en estos parámetros estudiados no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. En la evaluación de la calidad nutricional de la dieta mediante el Índice de alimentación saludable, la mayoría de la población estudiada presentó un consumo correcto de frutas, hortalizas, carne, pescado y huevos.

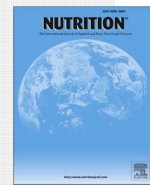
En conclusión, la dieta consumida habitualmente por la población española mayor de 75 años no institucionalizada presenta algunos desajustes nutricionales que podrían corregirse realizando pequeños cambios en su patrón dietético. La mayor parte de la población presentó una gran adherencia al patrón de dieta mediterránea, presentaron un estado nutricional aceptable y los valores medios del Índice de alimentación saludable correspondieron con muy buena dieta. Mayor puntuación del Índice de alimentación saludable se asoció con mayor índice de masa corporal y mayor adherencia al patrón de dieta mediterránea. En base a los resultados obtenidos en este trabajo, sería muy positivo integrar, en la atención primaria de salud, la valoración de la calidad global de la dieta mediante indicadores como IAS y ADM, para tener un control del estado nutricional y de los hábitos alimentarios de la población, especialmente de los grupos poblacionales más vulnerables. Determinar la calidad global de la dieta permite identificar, de forma más precoz, a aquellas personas que pueden encontrarse con problemas nutricionales subclínicos y apariencia saludable. La planificación de estrategias de intervención para promover cambios alimentarios saludables es primordial para emprender acciones orientadas al mantenimiento de una salud óptima en el binomio envejecimiento-nutrición.



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Nutrition

journal homepage: www.nutritionjournal.com

Applied nutritional investigation



Quality of diet in a home-dwelling population over 75 years old

Ana Hernández-Galiot^a, Isabel Gori Dra.^{a,b,*}^a Department of Nutrition, School of Pharmacy, University Complutense of Madrid, Madrid, Spain^b Departamento de Nutrición I. Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, Spain

Abstract

Objectives: To evaluate the quality of diet of a noninstitutionalized population aged older than 75 y and investigate the relationship between Healthy Eating Index and the adherence to the Mediterranean dietary pattern, nutritional status, educational level, anthropometrics parameters, gender and age.

Methods: A cross-sectional study of elderly people was conducted in Garrucha (Almería) in southern Spain. A total of 102 participants aged older than 75 y. 79 individuals answered of data used for this study (43 women and 36 men). Quality of the diet was judge from the nutritional point of view using different indexes. From analysis of nutrient intakes in the complete diet of all participants, adequacy of this intake was calculated at the recommended intakes of Moreiras et al. 2015 and other nutritional indexes of diet quality that will complement the nutritional study: Adherence to the Mediterranean diet pattern; Healthy eating index; caloric profile; lipidic profile; quality of fat; protein quality; fiber intake, vitamins and minerals; and alcohol consumption. The Mini Nutritional Assessment test was used to detect nutritional risk. Adherence to the Mediterranean dietary pattern was determined using the Mediterranean Diet Adherence Screener (MEDAS). Social risk was assessed by socio-familiar scale of Gijón. Body mass index, education level, physical activity, history of illness, use of medication, and smoking habits were also determined.

Results: Protein energy intake (17.1% kcal) obtained and the energy percentage of the AGS were higher than the recommendations for the Spanish population. In contrast, the energy intake of carbohydrates (47.6% kcal), the fiber intake and the energy percentage of the AGM obtained were lower than the recommendations. Cholesterol intake and protein quality were adequate. Mean intake of carbohydrates (64.6%), zinc (50.54%), iodine (70.7), fluoride (17.3), pantothenic acid (79.3%), biotin, Vitamin D (75.6%) and calcium (63.3%) and folic acid (64.1%) did not cover 80% of the recommended intakes. The sample exceeded the recommended intake of proteins (144.2%), iron (127.1%), phosphorus (173.5%), selenium (135.6%, thiamine (127.9%), riboflavin 6%), vitamin B6 B12 (269.5% Niacin (217.01%), Vitamin A (88.52%) and Vitamin K (146.9%).) The higher HEI score was associated with higher BMI (<0.001) and higher MEDAS (p <0.05). In assessment of the nutritional quality of the diet by HEI, most of the studied population presented a correct consumption of fruits, vegetables, meat, fish and eggs.

Conclusions: Most of the population presented a greater adherence to the Mediterranean dietary pattern, they presented an acceptable nutritional status and mean HEI values corresponding with very good diet. Greater score of HEI was associated with greater BMI and greater MEDAS.

Article info

Article history:
Received March 2017

Keywords:
Quality of diet
Adherence to the Mediterranean diet
Healthy Eating Index
Intake of energy and nutrients
Aging

Introduction

One of the characteristics usually present in the aging process is the development of alterations in diet and nutrition of the elderly. Several authors indicate that the group of people 75 years of age and above, and especially the group of women, have a higher prevalence of malnutrition [1]. Keeping in mind that this group is increasing, maintaining an optimal nutritional status, adapted to each physical and personal condition is key to maintaining a healthy nutritional balance and a good quality of life. In this sense, the preventive role of a correct intake of nutrients is essential to undertake actions aimed at maintaining health in the aging-nutrition binomial, thus avoiding malnutrition and its socio-health consequences. The need for regular monitoring of the nutritional status of older people is evident using monitoring tools that indicate their nutritional status as used in this study [2].

Undoubtedly, deep social and economic changes occurred in this country in the last few decades, which also experienced a transition in dietary patterns and life styles [3-5]. Some have had a potentially positive impact, such as increasing the variety of foods, access (in fact, a potential overabundance of energy and nutrients) and food security in the diet. However, globally, these changes are contradictory with adequate food selection and adherence for a healthy Mediterranean diet [6].

The health-promoting quality of the overall diet is usually associated with energy and nutrient intake. Populations are encouraged to meet their energy and nutrients needs primarily through foods [7]. National dietary surveillance, while having inherent limitations (misreporting, accurate updating of food composition tables at the national level, etc.), provides a way to examine eating patterns and their impact on calorie and nutrient intakes across different populations [8-10].

Several studies have been shown the negative influence of malnutrition in the deterioration of the quality of life [11] and has been associated longer survival to be women, be highly educated, maintain good eating habits, have healthy nutrition, have a better social network, and participate in more leisure activities [12]. Lifestyle factors such as smoking [13-18], alcohol consumption [13], malnutrition and risk of malnutrition [19], lower food diversity [20], poor social state [21], inadequate body mass index [13] and a low adherence to the pattern of Mediterranean diet can predict mortality in elderly people [17].

Consuming a wide variety of foods is considered one of the key components of dietary adequacy. Several studies have associated greater longevity and lower morbidity and mortality with the Mediterranean dietary pattern [7], indicator of quality of a healthy diet [2]. The Mediterranean diet is a palatable food pattern that is culturally rooted in the countries of the Mediterranean basin [22]. Specifically, adherence to the Mediterranean diet has been associated with a significant reduction in risk of cardiovascular disease, cancer, and degenerative diseases as well as all-cause mortality [23]. These diseases are closely related to quality and quantity of food usually consumed in the whole diet [2]. In this sense, it is clear that nutrition policies in several Mediterranean countries have focused on the preservation and promotion of the Mediterranean diet [24-26].

Assessment of the overall quality of the diet and the determination of the relation os quality of the diet with good health is a key challenge in nutritional epidemiology to detect nutritional problems. Numerous studies show the association between the consumption of certain foods and / or specific nutrients, with an increased risk of chronic diseases 5 or to favor their protective effect [27]. For this reason, there is increasing interest in the study of indicators of the overall quality of diet through food groups. Although epidemiological studies focusing on a single nutrient, such as dietary fats, remain of scientific interest, the use of indicators of overall diet quality, based on the consumption of food groups, Such as the adherence to the dietary pattern of Mediterranean Diet (MEDAS) [28,29] and the Healthy Eating Index (HEI) [29]. Both are quick and inexpensive methods for estimating overall diet quality and are useful in nutritional policy planning [29].

In this sense, increase the state of wellbeing and quality of life of the population, and especially in the elderly through changes in food habits, in lifestyle and the social customs associated with the way of eating, is a priority. Therefore, the aim of this study is to assess nutritional diet quality of an elderly non-institutionalized population over 75, and investigate the relationship between HEI and the adherence to the Mediterranean dietary pattern, nutritional status, educational level, antropometrics parameters, gender and age.

Methods

Study Design

Resultados y discusión

A cross-sectional survey, the Garrucha Old Age Health Study, was conducted in very old men and women living in Garrucha (8626 registered inhabitants), Almería (Spain), located on the Mediterranean coast. All non-institutionalised inhabitants aged 75 and over ($n = 464$) registered in the municipal census in 2014 were invited by letter to participate in the study, and the final sample comprised 102 individuals aged over 75 (61 women and 41 men). 79 individuals answered of data used for this study (43 women and 36 men). Participants were divided into four age groups: 75-79; 80-84; 85-89; ≥ 90 . Data were collected by interview using comprehensive geriatric and nutritional assessment. Interviews were conducted by trained researchers. Informed written consent was obtained from all participants.

The study was the result of a collaboration agreement between the University Complutense of Madrid and the Garrucha City Council, and it was conducted according to Declaration of Helsinki guidelines. All procedures were approved by the Ethics Review Board of the University Complutense of Madrid.

Assessment of nutritional quality of the diet

Quality of the diet was judge from the nutritional point of view using different indexes. From analysis of nutrient intakes in the complete diet of all participants, adequacy of this intake was calculated at the recommended intakes of Moreiras et al. 2015 [30] and other nutritional indexes of diet quality that will complement the nutritional study: Adherence to the Mediterranean diet pattern; Healthy eating index; caloric profile; lipidic profile; quality of fat; protein quality; fiber intake, vitamins and minerals; and alcohol consumption.

24-hours dietary recalls

Dietary energy intake was evaluated from information collected using three 24-hours dietary recalls performed over a period of three consecutive weeks including a holiday, in which an interviewer asked the subject to enumerate and quantify the foods and beverages consumed in the preceding full day in interviews made face to face. Consumed quantities were estimated in units, servings and home-made measurements standardized for this study [31].

Adherence to the Mediterranean diet

Adherence to the Mediterranean diet was determined by the Mediterranean Diet Adherence Screener (MEDAS) that was developed in PREDIMED study [32]. A face-to-face interview with each participant was conducted to complete a questionnaire consisting of 14 questions. The 14-item screener of MEDAS includes 12 items with targets for food consumption and another two items with targets for food intake habits characteristics of the Mediterranean diet focused to know if the surveyed consumes olive oil and if so, to know the amount daily ingested.

Each question was scored 0 or 1. One point was given for each target achieved. One point was given for using olive oil as the principal source of fat for cooking, preferring white meat over red meat, or for consuming: 1) four or more tablespoons (1 tablespoon = 13.5 g) of olive oil/d (including that used in frying, salads, meals eaten away from home, etc.); 2) 2 or more servings of vegetables/day; 3) three or more pieces of fruit/day; 4) <1 serving of red meat or sausages/day; 5) <1 serving of animal fat/day; 6) <1 cup (1 cup = 100 mL) of sugar-sweetened beverages/day; 7) seven or more servings of red wine/week; 8) three or more servings of legumes/week; 9) three or more servings of fish/week; 10) fewer than two commercial pastries/week; 11) three or more servings of nuts/week; or 12) two or more servings/week of a dish with a traditional sauce of tomatoes, garlic, onion, or leeks sautéed in olive oil. If the condition was not met, 0 points were recorded for the category. The total MEDAS score ranges from 0 to 14, with a higher score indicating better Mediterranean diet accordance. MEDAS score > 7 (mid-range value) represented a modest accordance, and a score > 9 represented strict accordance with the healthy dietary pattern [33].

Healthy Eating Index

Healthy eating index (HEI) was determined from three 24-hour recalls. HEI was calculated following the methodology indicated by Kennedy et al and Guenther et al. [34,35] HEI values the diet of 0-100 points by assigning 0-10 points to each of the sections described in figure 1.

Each of 10 sections received a score between 0 and 10, according to criteria established in Figure 1. HEI was calculated by summing score obtained in each one of the variables, which it obtained a theoretical maximum of 100 points. This value indicated

Resultados y discusión

achievement of the nutritional objectives. Excellent diet corresponded to value of HEI between 80-100 points; when HEI value was 71-80, it indicated very good diet; when HEI value was 61-70, it corresponded to good diet; HEI between 51-60 corresponded to acceptable diet and when HEI was <50, it reflected inadequate diet.

Figure 1. Healthy eating index score criteria.

	Minimum score (0)	Maximum score (10) When the recommended amount is taken
Cereal consumption	0 servings/day	6-10 servings /day
Vegetable consumption	0 servings/day	3-5 servings /day
Fruit consumption	0 servings/day	2-4 servings /day
Dairy consumption	0 servings/day	2-3 servings /day
Meat consumption	0 servings/day	2-3 servings /day
Total fat	>45% Energy	≤30 % Energy
Saturated fat	>15% Energy	<0% Energy
Cholesterol	>450 mg/day	<300 mg/day
Sodium	>4800 mg/day	<2400 mg/day
Variety food	≤6 foods / 3 days	≥16 foods / 3 day

Intake of energy and nutrients

Food consumption data expressed in grams / day were collected in the three 24-hour recall and were transformed into energy and nutrient intakes, using the software "Dial 1.0 Program for the evaluation of diets and food calculations" (2008), previously used in other studies. Recommended intakes (RI) were used as reference values for the Spanish population [30].

Caloric profile

Caloric profile or acceptable range of macronutrient distribution was determined from three 24-hour recalls to determine the intake range of different energy sources (proteins, fat and carbohydrates) expressed as percentage of total energy. Following reference values were considered adequate: proteins (10-15% kcal of the total energy); Lipids (<30% or <35% kcal when monounsaturated oils are consumed); Carbohydrates (at least 50-60%, mostly complex carbohydrates, low glycemic index); Monosaccharides and disaccharides (except dairy, fruits and vegetables; <6-10% kcal of total energy); and

alcohol consumption (<6% kcal of the energy consumed, in absolute figures do not consume more than 30g per day of alcohol, ethanol).

Lipidic profile

Lipid profile or acceptable range of lipid distribution was determined from the three 24-hour recalls to know the caloric intake of saturated (AGS), monounsaturated (AGM) and polyunsaturated (AGP) fatty acids families as percentage of total energy. The following reference values were considered adequate: AGS energy <7-8% total kcal; Energy AGM 20% total kcal; And AGP energy 5% total kcal.

Quality of fat

Different indexes or relationships were used to evaluate the fat quality. It was considering different fatty acid families: $AGP / AGS \geq 0.5$; $AGP + AGM / AGS \geq 2$; Cholesterol [mg] <300 mg / day; Cholesterol [mg] / 1000 kcal <100 mg / 1000 kcal; % Energy AG omega-3 [g] 1 - 2% of energy; EPA-DHA 500 mg / day.

Quality of protein

In order to judge the quality of the protein, the ratio [animal protein + legume protein] / (total protein) was used, considering an adequate protein intake if that ratio was > 0.7.

Dietary fiber

The intake of dietary fiber consumed from the three 24-hour recalls was determined in order to know the contribution of fiber in the diet of the studied population. Reference values of 25-30 g / day of fiber (12-14 g / 1000 kcal) were considered adequate.

Minerals and Vitamins

Following micronutrients were determined: calcium, iron, iodine, magnesium, sodium, phosphorus, selenium, potassium, thiamine, riboflavin, niacin, vitamin B6, folic acid, vitamin B12, vitamin C, vitamin A, vitamin D, vitamin E, Vitamin K, biotin and pantothenic acid. In the adequacy of the diet to the recommended intakes of micronutrients, recommended intakes for the Spanish population over 60 years were used as reference values described in figure 2.

Calcium / phosphorus ratio

Conventionally requirements of phosphorus have been established according to those of calcium according to the ratio 1/1 in terms of mass (mg). However, in the body these

Resultados y discusión

components are in equimolar quantities, so it seems more rational to establish the relation in these terms: $\text{Ca} / \text{P} = 1/1$ molar; $40\text{g Ca} / 30.9 \text{ g P} = 1.3 / 1$, in grams (recommendations for P will be the same as for calcium in mmol). This relationship can be of practical use especially in fast growing situations, but, nevertheless, not to have proven relevance in adults.

Others minerals and vitamins

-Iron quality (% iron heme) 40% of the total Iron should come from food of animal origin.

-Vitamin E ratio [mg] / AGP [g]: optimum ratio should be > 0.4 .

-Vitamin B6 ratio [mg] / protein [g] optimal ratio should be > 0.02 .

Nutritional status

The risk of malnutrition was assessed by the MNA tool [36], consisting of 18 sections, with questions on four aspects: overall evaluation, anthropometric assessment, dietary assessment and subjective assessment. The maximum score was 30 points. Three categories were identified based on the results: malnutrition, < 17 ; at risk of malnutrition, 17 to 23.5; and well nourished, > 24 .

Figure 2. Recommended intakes for the Spanish population over 60, [30].

	Men	Women		Men	Women
Calcium (mg)	1200	1200	Niacin (Niacin Eq)	16	12
Iron (mg)	10	10	Pantothenic acid (mg)	6	6
Iodine (µg)	140	110	Vitamin B6 (mg)	1,8	1,6
Magnesium (mg)	350	300	Vitamin B12 (µg)	2	2
Zinc (mg)	15	15	Vitamin A (µg)	1000	800
Phosphorus (mg)	700	700	Vitamin C (mg)	60	60
Selenium (mg)	70	55	Vitamin D (µg)	20	20
Potassium (mg)	3500	3500	Vitamin E (mg)	12	12
Thiamine (mg)	1	0,8	Vitamin K	120	90
Riboflavin (mg)	1,4	1,1	Folic acid (µg)	400	400
Biotin (µg)	50	50	Sodium (mg)	<2000	<2000

Social situation

Risk situations from social causes were detected using the social Gijón scale [37]. This is a hetero-administrative assessment scale used to measure social risk in the elderly. It is consisting of five sections (family situation, financial situation, housing, relationships and social support), with five answer choices each. The assessment establishes a gradient from the ideal social situation or absence of problems, to the objective opinion of a particular social problem, and has a maximum overall score of 25 points. The population was classified into three categories: acceptable social situation (<10); at social risk (10-14) and established social problem (≥ 15).

Other measurements

The baseline examination included specific questions about physical activity (time in minutes / day), Body Mass Index (BMI kg/m^2) educational level (none, primary studies, secondary studies, university studies), smoking (yes / no), use of medication (number of medication) and number of diseases. History of illness was performed using the questionnaire of ENSE 2011-2012, [38].

Statistical analysis

A descriptive analysis was conducted on the frequencies, averages and percentages of the population segmented by sex and age groups. The results were stratified into categorical variables as the scoring criteria for each determination. The results for the categories were compared using contingency tables. Differences between categorical variables were analysed with the Chi-square Pearson test. The average score in each category in terms of sex and age was compared using analysis of variance (ANOVA). P values < 0.05 were considered statistically significant. V22 SPSS statistical software was used for data analysis and processing.

Results

Patient characteristics

Table 1 shows the characteristics of the study population differentiated by gender. The mean age of subjects was 81.0 ± 4.6 years. 40.2% ($n=41$) of the population were men (mean age 80.5 ± 4.5) and 59.8% ($n=61$) women (mean age 81.4 ± 4.7).

The mean BMI value was 27.9 ± 4.1 and with no difference between women and men.

Resultados y discusión

Population studied presented a mean of five diagnosed pathologies. Women had more pathologies than men. Almost 60% of population consumed lower than five drugs per day (mean number of drugs 4.6 ± 2.8). Women consumed a greater number of medicines. It was noteworthy that only 1 subject were smokers. Most of population had secondary studies.

Most of population practiced physical activity (73.5%). They had a moderate level of physical activity, with an average of over 69 minutes of activity a day, particularly walking, cycling, swimming, gymnastics and bodybuilding adapted to the elderly.

Respect to the social situation, both, men (7.3 ± 1.7) and women (8.1 ± 2.3) showed a Gijon scale score <10 points, values corresponding with an acceptable social situation.

Notably most of population presented a greater adherence to the Mediterranean dietary pattern (mean of MEDAS score was 9.4 ± 1.6), they presented a good nutritional status (mean MNA 26.1 ± 3.5) and mean HEI was 75.9 ± 9.7 points, values corresponding with very good diet, (Table 1).

Assessment of nutritional quality of the diet

Assessment of nutritional quality of the diet is represented in the table 3.

Caloric profile

The mean energy intake of the study population obtained in the three 24-hour recalls was 2079.6 ± 408.7 kcal / person / day (Table 1). The group of men presented a higher energy intake (2438.9 ± 291.3 kcal / person / day) to the women group (1763.0 ± 155.5 kcal / person / day) without these differences being statistically significant (Table 1).

Protein energy intake (17.1% kcal) obtained was found to be higher than recommended. In contrast, energy intake of carbohydrates (47.6% kcal) was lower with respect to the recommendations of Moreiras et al., 2015 [30], (Table 2). Lipids contributed for 33.7% of total energy consumed. Energy intake of alcohol was 1.7% of total energy consumed (Table 2).

Lipidic profile

10.1% of the total energy was obtained from saturated fatty acids (AGS), 15.88% of monounsaturated fatty acids (AGM) and 4.7% of polyunsaturated fatty acids (PUFAs). It is recommended that AGS be less than 7% of the energy consumed, AGP should be between 3-6% and the rest of lipids should come from AGM ($> 17\%$) [30]. In the studied population, the percentage of energy from the AGS was higher than recommended, while the percentage of energy from the AGM was lower than the recommendations (Table 2).

Quality of fat

The AGP / AGS index was 0.5 (Table 3) and values of 0.5 or higher were recommended for a healthy diet [30]. The index (AGP + AGM) / AGS obtained was 2.1 indicating good quality of fat. Cholesterol intake of the study population was 145.3 mg / person / day, being this adequate value since intakes lower than 300 mg / day are recommended [30].

Quality of protein

Quality of the protein (ratio of animal protein + protein of legumes) / total protein was 0.7, corresponding value with the recommendations for the Spanish population [30].

Dietary fiber

Fiber intake of individuals is below the recommended level. The largest studied consumed an average of 22.17 g / day, which is lower than the recommendations for the Spanish population (25-30 g / day) [30].

Adequacy of mean intake of nutrients and energy of population studied

Figure 3 showed adequacy of mean intake of nutrients and energy of sample with respect to food recommendations by Moreiras et al, 2015 [30]. The average energy intake of the sample covered 77.9% of the recommended intake and is detected as a population with possible risk of inadequate intake, meaning it does not cover 80% of the RI (Moreiras et al., 2013). Mean intake of carbohydrates (64.6%), zinc (50.54%), iodo (70.7), fluoride (17.3), pantothenic acid (79.3%), biotin (49.5%), vitamin D (75.6%), Calcium (63.3%) and Folic Acid (64.1%) did not cover 80% of the recommended intakes. The sample exceeded the recommended intakes of protein (144.2%), Iron (127.1%), Phosphorus (173.5%), Selenium (135.6%), Thiamine (127.9%), Riboflavin (124.6%), Vitamin B6 B12 (269.5%), Niacin (217.01%), vitamin A (88.52%) and vitamin K (146.9%).

Healthy Eating Index

Population studied presented HEI values means of $75,9 \pm 9.7$, this values corresponded to very good diet. Distribution of population and correlation between nutritional risk, adherence to the Mediterranean dietary pattern, body mass index, aged, gender and educational level with respect HEI categories is showed in Table 4. Differences statistically significant were observed (Table 4). Greater score of HEI was associated

Resultados y discusión

with greater BMI ($p<0.001$) and greater MEDAS ($p<0.05$). However, although in the rest of the parameters studied were not found significant differences (Table 3), it should be noted that most of women, most of subject included in age group between 75-79y, with secondary studies and most of subjects without risk of malnutrition, had an excellent diet according to HEI.

Significant differences between the four established groups of age were not found. However, group of ages between 85 and 89 years those who presented higher HEI. It is notably that only one individual was classified in inadequate diet category, (Table 3). In assessment of the nutritional quality of the diet by HEI, most of the studied population presented a correct consumption of fruits, vegetables, meat, fish and eggs (Table 2).

Adherence to the Mediterranean diet

Most of the population (69.6%) presented a high adherence to the Mediterranean dietary pattern according to the results of MEDAS (9.4 ± 1.6), (Table 1 and Table 4). However, almost 28% of the subjects were at moderate adherence to the Mediterranean dietary pattern and 2.5% had a low adherence to the Mediterranean dietary pattern, (Table 4).

Nutritional status

Most of the population presented a good nutritional status according to the results of MNA (26.1 ± 3.5), (Table 1). However, almost 21% ($n=16$) of the subjects were at risk of malnutrition and 2.5% ($n=2$) had malnutrition, (Table 4). Women generally showed more risk of malnutrition than men, although the differences were not statistically significant, (Table 1).

Discussion

Maintenance of food healthy habits and a acceptable nutritional status in the elderly people plays an important role in protecting health, improving various aspects involved in quality of life and in slowing the ageing process for as long as possible [39]. This is confirmed in institutionalized elderly and non-institutionalized [40]. Although in non-institutionalized elderly the available studies are less numerous due to different factors that make data collection difficult. Low number of participants is an important limitation in this study. However, we must bear in mind that participants are the older elderly people, who have functional autonomy and they are living at home [21]. It is not often find these characteristics in a study group [2]. Mediterranean diet is an eating pattern that is culturally rooted and transmitted by eating habits learned from previous generations. The older population have followed these customs throughout their lives and been less influenced by the Westernization of their diet [41]. Parameters measured in this elderly population indicated an excellent adherence to the Mediterranean diet, superior to those found in general population in Spain and even greater than that found in other studies in elderly population of our country [41]. Numerous studies have demonstrated the association of the Mediterranean Dietary pattern and healthy lifestyle with increased longevity [17], lower mortality in people aged 70-90 years [17] and lower cardiovascular mortality in Mediterranean countries compared to northern countries Of Europe and the United States [42]. This may be an important reason to explain the high MEDAS score found in this population (9.3 ± 1.5), when currently the score for the Spanish population stands at around 6.3 [33]. Numerous studies, in which HEI is used to assess diet quality, show that most populations, regardless of age, need to make changes in their usual diet to achieve a healthy eating [2]. Although several studies show significant differences in all age groups, women and the older population present higher IAS [2,22]. However, our results did not show significant differences due to sex and age, similar results found in the ELES Project (Longitudinal Study Aging in Spain) [2]. The mean HEI scores in the ELES study were significantly higher than those published in our study. However, when comparing our results with other studies, our mean HEI scores were higher [22,29,43,44,45]. Rehm et al [43] indicated HEI values of 63.3 in people older than 75 years. Bowman et al [44] indicated that 74% of the population needed changes in their diet. In the same vein, Norte et al [29] reported that more than 69% of the Spanish population needed changes in their diet according to HEI, although they found that people older than 64 needed fewer changes. It is noteworthy

that although the HEI results in the ELES study were higher than the results of our study, the majority of the population studied in ELES needed changes in their diet. Obtaining a higher HEI mean was due to the limitation of the ELES study of not being able to quantify the results of food rations since the original questionnaire did not include the amounts consumed of each food [2]. In this study, greater score of HEI was associated with greater BMI ($p < 0.001$) and greater MEDAS ($p < 0.05$). However, although in the rest of the parameters studied were not found significant differences (Table 4), it should be noted that most of women, most of subject included in age group between 75-79y, with secondary studies and most of subjects without risk of malnutrition, had an excellent diet according to HEI. Los factores socioeconómicos siguen siendo un factor determinante en los hábitos alimentarios, como muestran diversos estudios [45]. Así, las clases sociales con mayores ingresos y los grupos de población con un nivel de estudios altos, tienen una alimentación más saludable [46]. Hallando también similitudes en la estratificación por edad y sexo, donde son las mujeres y los grupos de población de mayor edad son los que presentan una alimentación más saludable [46,47]. Diversos estudios [48,49] sobre prevalencia de obesidad en España por CCAA, muestran una distribución geográfica mayor en las regiones sur del país y el porcentaje de alimentación poco saludable medidos con HEI es más elevado [29,48,50]. In the other hand, results of energy intake in this study were differences with the results of others studies in elderly with similar characteristics. Results higher than those of our study were observed in the SENECA study [11] except in the men group [group 75-80 years: 2242 ± 8410 kcal / person / day; Men (75-80 years): 2369 ± 984 kcal / person / day and women (75-80 years): 2152 ± 741 kcal / person / day] [50]. On the other hand, results lower than those of our study were found in the ENUCAM survey [51] except in the group of women [group ≥ 65 years: 1976 ± 696 kcal / person / day; Men (≥ 65 years): 2031 ± 674 kcal / person / day and women (≥ 65 years): 1934 ± 712 kcal / person / day] and in a study carried out in Madrid [52] [group ≥ 80 years: 1523 ± 391.3 kcal / person / day; Men: 1615.8 ± 420.2 kcal / person / day and women: 1476.1 ± 370.3 kcal / person / day]. In both the ENUCAM survey [51] and the SENECA study [11], it can be observed that the energy intake follows a decreasing progression as the age increases. In contrast to our results, we observed statistically significant differences in energy intake between sexes in other studies [50,51,53,54]. In contrast, our results were similar to the results in a study of Madrid in elderly population [52].

Caloric profile

It was observed that the average diet is above recommended in proteins at the expense of carbohydrates, which are consumed in less than recommended proportion (Table 2). This is also seen in the ENUCAM survey [51] not only for the ≥ 65 years but for all age groups and is a generalized trend in the current Spanish diet and in the western societies [55]. In addition, in this survey, the energy intake of lipids is higher than recommended (38%), while in our study lipids contribute 33.7% of the total energy consumed, which is within the limits allowed in recommendations especially when fat is mostly monosaturated. Situation in which dietary energy is contributed by proteins above the recommended values and at the expense of carbohydrates that are deficient, is frequent both in elderly living independently [53,54] and in institutionalized elders [55]. Regarding alcohol, it is recommended that when there is consumption, it should be less than 10% of the total energy consumed [30]. In our study, it represents an average of 1.7% of the total energy consumed (Table 2). The study population consumed alcohol within the recommended values as did the study population of the ENUCAM survey [51].

Lipidic profile

In this study, the percentage of energy from the AGS was higher than the recommendations while the percentage of energy from the AGM was lower than the recommendations (Table 2). Ingestion of AGS higher than recommended is also observed in other studies that include a much larger non-institutionalized Spanish population [51,54].

Other fat quality indices, the AGP / AGS index was equal to 0.5 (Table 2) and values equal to or higher than 0.5 were recommended for a healthy diet [30]. The index (AGP + AGM) / AGS obtained was 2.1 indicating good quality of fat. Cholesterol intake of the study population was 145.3 mg / person / day, being this adequate value since intakes lower than 300 mg / day are recommended [30]. Similar results were found in several studies [51,52].

Quality of protein

Quality of the protein (ratio of animal protein + protein of legumes) / total protein was 0.7, corresponding value with the recommendations for the Spanish population [30]. In the ENUCAM survey, the result was similar to that of our study [51], as did a study carried out in Madrid [52].

Dietary fiber

In other studies, fiber consumption has also been found to be below what is recommended for older people [51,54,56]

Resultados y discusión

Adequacy of mean intake of nutrients and energy of population studied with respect to food recommendations by Moreiras et al, 2015 [30].

Energy intake mean of the studied population covered 77.9% of the recommended intake and it was detected as a population with a possible risk of inadequate intake, it does not cover 80% of the IR [30]. Women covered their energy IR in greater proportion against men. When comparing intakes with recommended intakes, it should be note that the assessment of mean dietary intakes of a group compared to RI would overestimate the total [57]. An energy intake below recommendations has also been observed in previous studies in older people with independent living [53,54]. The sample exceeded the recommended intakes of proteins (144.2%). A high protein diet is common in the Spanish population [51,58]. Mean intake of carbohydrates (64.6%), zinc (50.54%), iodine (70.7), fluoride (17.3), pantothenic acid (79.3%), biotin (49.5%), vitamin D (75.6%), calcium (63.3%) and folic acid (64.1%) did not cover 80% of the recommended intakes. Similar results were found in several studies [59-61]. A study of Madrid in elderly people, dietary assessment showed that the intake of magnesium, zinc, folic acid, vitamin D and vitamin E did not reach 80% of RI [61]. In a German study [59] that describes energy and nutrient intake of elderly people living in private households. In this study, it is observed that more than 10% of participants were at high risk for deficiency of fiber, calcium, vitamin D and folate. Both studies share risk for deficiency of folate and vitamin D. Deficiency of vitamin D in elderly Spanish women (70-74 years) is also described in The Five Countries Study of Optiford Project [60]. The sample exceeded the recommended intakes of protein (144.2%), Iron (127.1%), Phosphorus (173.5%), Selenium (135.6%), Thiamine (127.9%), Riboflavin (124.6%), Vitamin B6 B12 (269.5%), niacin (217.01%), vitamin A (88.52%) and vitamin K (146.9%). Similar results in iron and selenium intake were found in several studies [61]. The potential risk of magnesium and zinc deficiency in the elderly has been detected by many other studies in both independent living individuals [49,50,56,54] and institutionalized [62].

Other studies performed in other regions of Spain showed calcium deficiency [49,50,54,56,] or iodine [53].

As for potassium intake, mean intake covered 90.3% of the IR, different results were found in other studies [61]. The consumption of sodium is not discussed in this work because no information was collected about the salt added in the preparation of the dishes and therefore the amount of sodium may be underestimated, this fact is similary in other studies [61].

Intake of vitamin B1, vitamin B2 and vitamin B6 from the population studied was adjusted to the recommended intakes and the sample exceeded the RI of niacin, vitamin B12. Similar results show a study carried out in Spanish elderly [61]. In contrast with our results, in the Madrid studies vitamin A deficiency was shown [61].

In the Madrid study [61] and in a study carried out in Palma de Mallorca [54] in the elderly with independent living (66-92 years), results similar to those of our study were obtained with respect to vitamin D requirements.

In two studies carried out in Madrid [61,63] similar results were obtained to those of our study regarding requirements of vitamin E .

The possible risk of deficiency of folic acid, vitamin D and vitamin E is also detected by many other studies in non-institutionalized elders [50,53,54,56,63] in which there are also possible deficits of other vitamins [53,54,56].

In the other hand, disability in daily activities was shown to be associated with low BMI [64]. However, a high BMI could be a risk factor for decreased functionality, and is often accompanied by greater mobility-related disability, higher mortality and a poorer quality of life [11]. Other authors have shown that a higher BMI is associated with lower HEI [2]. In this work, the mean BMI was 27.5 kg/m^2 . The interpretation of these numbers may lead to confusion. This BMI value corresponds to grade II overweight according to the WHO assessment scale. However, some authors presented similar values for people aged 60-69 and even BMI: 28.2 for over 70s, who were not considered overweight. Similarly, the Australia and New Zealand Society for Geriatric Medicine (2011) developed a BMI classification based on the association between BMI and risk of chronic disease and mortality in healthy populations, and concluded that in practice, it may be appropriate to adjust the BMI classification for people aged > 65 to: underweight $< 23 \text{ Kg/m}^2$; healthy weight $24 - 30 \text{ Kg/m}^2$; and overweight $> 30 \text{ Kg/m}^2$. In support of this information it should be noted that both low and high BMI values have been associated with increased mortality, suggesting that the most beneficial BMI value was 25-29.9 for older individuals [64]. However, after age 70, the association between high BMI values and mortality appears to weaken, while the association between low values and mortality persists. This changing pattern also seems to become more pronounced with increasing age in men compared with women [65]. Most of results from this study were in this range, so the participants cannot be said to be overweight; the mean BMI value did not differ between women and men (Table 1).

Most of the population presented five or less than five pathologies, and women had a higher number of pathologies than men (Table 1). These results were similar to those of a study in a population with features similar to the one in this present research [66]. Polypharmacy is a risk factor for malnutrition according to several studies in the elderly [68], possibly due to the alterations in appetite or taste produced by certain drugs, or to

Resultados y discusión

drug interactions with food. If polypharmacy is considered to denote the consumption of more than five drugs, many of the participants in this study population were polymedicated. The results of other studies regarding the use of drugs are heterogeneous [66,67]. Notably, men took a greater number of drugs than women, this result is not similar to the results findings of other studies [11,66,67].

On the other hand, smoking is one of the lifestyle risk factors associated with loss of autonomy in elderly individuals living independently [11]. In this study only 1 subjects were smoking, Table 1.

Most of population (41.7%) had secondary studies. Most of population practiced physical activity (73.5%). They had a moderate level of physical activity, with an average of over 69 minutes of activity a day, particularly walking, cycling, swimming, gymnastics and bodybuilding adapted to the elderly. These results are more optimistic than other studies in populations with similar characteristics [61].

The study population also had good social relations, and only two subjects had a tendency to social isolation. These results are more optimistic than other studies in populations with similar characteristics [40].

In the other hand, most study participants (77.5%) were well nourished. However, some individuals (2%) presented malnutrition and 20.6% were at risk of malnutrition. The results were similar to those found in other studies in elderly over 75 years [40,]. The results are widely heterogeneous and show very different figures for the prevalence of both malnutrition between 0 and 31.5% and risk of malnutrition between 4.5 and 57.5% [19]. It should be noted that in many of the nutritional studies referenced the functional characteristics of participants are not specified, and these can strongly determine the results of the nutritional status assessment.

There is increasing evidence in the literature that nutritional status is closely related to functional status in older adults. Since a high level of functional status implies independence and quality of life, it is of crucial importance for this population to maintain their functionality in an optimal state of health [21].

Conclusion

Diet consumed usually by the Spanish population over 75 years show any nutritional deficiencies that could be corrected by making small changes in their dietary pattern. Most of population showed a higher adherence to the Mediterranean dietary pattern, presented an acceptable nutritional status and mean values of the healthy eating index corresponded with a very good diet. Higher score of healthy eating index was associated

with higher body mass index and greater adherence to the Mediterranean diet pattern. Based on the results obtained in this study, it would be very positive to integrate, in primary health care, the assessment of the overall quality of the diet through indicators such as HEI and MEDAS, to have a control of nutritional status and eating habits of the population, especially of the most vulnerable population groups. Determining the overall quality of the diet makes it possible to identify, at an earlier stage, those people who may encounter subclinical nutritional problems and healthy appearance. The planning of intervention strategies to promote healthy dietary changes is essential to undertake actions aimed at maintaining optimal health in the aging-nutrition binomial.

References

1. Morillas J, Garcia-Talavera N, Martin-Pozuelo G, Reina AB, Zafrilla P. Detección del riesgo de desnutrición en ancianos no institucionalizados. *Nutr Hosp* 2006; 21(6):650-6).
2. Hernández-Galiot A, Goñi I. Calidad de la dieta de la población española mayor de 80 años no institucionalizada. *Nutr Hosp*. 2015;31(6):2571-2577
3. World Health Organization (WHO) Regional Office for Europe . Action Plan for Implementation of the European Strategy for the Prevention and Control of Non-Communicable Diseases 2012–2016. World Health Organization; Copenhagen, Denmark: 2012 .
4. Ministerio de Sanidad, Consumo, Igualdad y Servicios Sociales . Encuesta Nacional de Salud 2011–2012. Ministerio de Sanidad, Consumo, Igualdad y Servicios Sociales; Madrid, Spain: 2013.
5. Elmadfa I. In: European Nutrition and Health Report; Forum of Nutrition. Elmadfa I., editor. Volume 62 Karger; Vienna, Austria: 2009.
6. Varela-Moreiras G., Alguacil Merino L.F., Alonso Aperte E., Aranceta Bartrina J., Avila Torres J.M., Aznar Laín S., Belmonte Cortés S., Cabrerizo García L., Dal Re Saavedra M.Á., Delgado Rubio A., et al. Obesity and sedentarism in the 21st century: What can be done and what must be done? *Nutr. Hosp*. 2013;28:1–12.
7. World Health Organization . WHO Ministerial Conference on Nutrition and Noncommunicable Diseases in the Context of Health 2020. World Health Organization; Geneva, Switzerland: 2013. Vienna Declaration on Nutrition and Noncommunicable Diseases in the Context of Health 2020.
8. European Food Safety Authority (EFSA) General principles for the collection of national food consumption data in the view of a pan-European dietary survey. *EFSA J*. 2009;7:1435.
9. Biró G., Hulshof K.F., Ovesen L., Amorim Cruz J.A. EFCOSUM Group, 2002. Selection of methodology to assess food intake. *Eur. J. Clin. Nutr*. 2008;56:25–32.
10. Martin-Moreno J., Gorgojo L. Valoración de la Ingesta Dietética a Nivel Poblacional; Mediante cuestionarios individuales: Sombras y luces

- metodológicas. *Rev. Esp. Salud Pública*.2007;81:507–518. doi: 10.1590/S1135-57272007000500007.
11. Beltrán B, Carbajal A, Cuadrado C et al (2001) Nutrición y salud en personas de edad avanzada en Europa. Estudio SENECA's FINALE en España. 2. Estilo de vida. Estado de salud y nutricional. Funcionalidad física y mental. *Rev Esp Geriatr Gerontol*, 36(2):82-93.
 12. Rizzuto D, Orsini N, Qiu C, Wang HX, Fratiglioni L. Lifestyle, social factors, and survival after age 75: population based study. *MJ* 2012; 345 *BMJ*. 2012 Aug 29;345:e5568. doi: 10.1136/bmj.e5568.
 13. Yates LB, Djousse L, Kurth T, Buring JE, Gaziano JM. Exceptional longevity in men: modifiable factors associated with survival and function to age 90 years. *Arch Intern Med*2008; 168:284-90.
 14. Halme JT, Seppa K, Alho H, Poikolainen K, Pirkola S, Aalto M. Alcohol consumption and all-cause mortality among elderly in Finland. *Drug Alcohol Depend*2010;106:212-8.
 15. Newson RS, Witteman JC, Franco OH, Stricker BH, Breteler MM, Hofman A, et al. Predicting survival and morbidity-free survival to very old age. *Age (Dordr)*2010;32:521-34.
 16. De Groot LC, Verheijden MW, de Henauw S, Schroll M, van Staveren WA. Lifestyle, nutritional status, health, and mortality in elderly people across Europe: a review of the longitudinal results of the SENECA study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*2004;59:1277-84.
 17. Knoops KT, De Groot LC, Kromhout D, Perrin AE, Moreiras-Varela O, Menotti A, et al. Mediterranean diet, life style factors, and 10-year mortality in elderly European men and women: The HALE project. *JAMA* 2004; 292:1433-9.
 18. Dupre ME, Liu G, Gu D. Predictors of longevity: evidence from the oldest old in China. *Am J Public Health*2008;98:1203-8.
 19. Hernández-Galiot A, Pontes-Torrado Y, Goñi I (2015) Risk of malnutrition in a population over 75 years non-institutionalized with functional autonomy. *Nutr Hosp* 32(3): 1184-1192.
 20. Kee Fong Tiew, Yoke Mun Chan, Munn Sann Lye, and Seng Cheong Loke. Factors Associated with Dietary Diversity Score among Individuals with Type 2 Diabetes Mellitus. *J Health Popul Nutr*. 2014 Dec; 32(4): 665–676. PMID: PMC4438697

21. Hernández-Galiot A, Goñi I (2017) Quality of life and risk of malnutrition in a home-dwelling population over 75 years old. *Nutrition* 35: 81-86.
22. Willett WC, Sacks F, Trichopoulou A, Drescher G, Ferro-Luzzi A, Helsing E, et al. Mediterranean diet pyramid: a cultural model for healthy eating. *Am J Clin Nutr*. 1995;61 Suppl 6:S1402-6.
23. Sofi F, Abbate R, Gensini GF, Casini A. Accruing evidence on benefits of adherence to the Mediterranean diet on health: an updated systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr*. 2010;92:1189-96.
24. Aranceta J, Lobo F, Viedma P, Salvador-Castell G, de Victoria EM, Ortega RM et al. Community nutrition in Spain: advances and drawbacks. *Nutr Rev* 2009; 67(1):135-9.
25. Lachat C, Van Camp J, De Henauw S, Matthys C, Larondelle Y, Remaut-De Winter AM, et al. A concise overview of national nutrition action plans in the European Union Member States. *Public Health Nutr*. 2005;8:266-74.
26. Trübswasser U, Branca F. Nutrition policy is taking shape in Europe. *Public Health Nutr*. 2009;12:295-306.
27. Riboli E, Norat T. Epidemiologic evidence of the protective effect of fruit and vegetables on cancer risk. *Am J Clin Nutr* 2003; 78:559-69.
28. Bach-Faig A, Berry EM, Lairon D, Reguant J, Trichopoulou A, Dernini S, et al. Mediterranean diet pyramid today. Science and Cultural updates. *Public Health Nutr* 2011; 14:2274-84.
29. Norte-Navarro AI, Ortiz-Moncada R. Calidad de la dieta española según el índice de alimentación saludable. *Nutr Hosp* 2011; 26(2):330-6.
30. Moreiras et al. 2015 Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, Cuadrado C. Tablas de composición de alimentos. Ed. Pirámides. 17.^a edición. 2015.
31. Ruiz López M, Artacho Martín-Lagos R. Guía para estudios dietéticos: Album fotográfico de alimentos. Dpto. Nutrición y Bromatología Facultad de Farmacia. Universidad de Granada. 2011. ISBN: 978-84-3385-167-3.
32. Sánchez-Taínta A, Estruch R, Bulló M, Corella D, Gómez-García E, Fiol M et al. Adherence to a Mediterranean-type diet and reduced prevalence of clustered cardiovascular risk factors in a cohort of 3204 high-risk patients. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2008; 15:589-593.

33. León-Muñoz LM, Guallar-Castillón P, Garciani A, López-García E, Mesas AE, Aguilera MT et al. Adherence to the Mediterranean diet pattern has declined in Spanish adults. *J Nutr.* 2012; 142: 1843-1850.
34. Kennedy ET, Ohls J, Carlso S, Fleming K. The Healthy Eating Index: design and applications. *J Am Diet Assoc* 1995; 95:1103-8.
35. Guenther, P.M., Reedy, J., Krebs-Smith, S.M., Reeve, B.B., & Basiotis, P.P. (2007). Development and Evaluation of the Healthy Eating Index-2005: Technical Report. Center for Nutrition Policy and Promotion, U.S. Department of Agriculture. Available at <http://www.cnpp.usda.gov/HealthyEatingIndex.htm>.
36. Vellas B, Villars H, Abellán G, Soto ME, Rolland Y, Guigoz Y et al. Overview of the MNA-its history and challenge. *J Nutr Health Aging* 2006; 10 (6):456-65.
37. García-González JV, Díaz-Palacios E, Salamea A, Cabrera D, Menéndez A, Acebal García V et al. Evaluación de la fiabilidad y validez de una escala de valoración social en el anciano. *Aten Primaria* 1999; 23: 434-40.
38. Encuesta Nacional de la Salud 2011-2012. Madrid: Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad; 2013.
39. Artacho R, Lujano C, S_ánchez-Vico AB, Vargas-S_ánchez C, Gonz_alez-Calvo J, Bouzas PR, et al. Nutritional status in chronically-ill elderly patients. Is it related to quality of life? *J Nutr Health Aging* 2014;18:192-7.
40. Montejano Lozoya R, Ferrer Diego RM, Clemente Marín G, Martínez Alzamora N, Sanjuan Quiles A, Ferrer Ferrándiz E. Factores asociados al riesgo nutricional en adultos mayores autónomos no institucionalizados. *Nutr Hosp.* 2014; 30(4):858-69.
41. Hernández-Galiot A, Goñi I. Adherence to the Mediterranean diet pattern, cognitive status and depressive symptoms in an elderly non-institutionalized population. *Nutr Hosp.* 2017; referencia 360, en prensa.
42. Jankovic N, Geelen A, Streppel MT, CPGM de Groot L, Orfanos P, H. van den Hooven E et al. Adherence to a healthy diet according to the world health organization guidelines and all-cause mortality in elderly adults from Europe and the United States. *Am J Epidemiol* 2014; 180(10):978-88.
43. Rehm CD, Monsivais P, Drewnowski A. Relation between diet cost and Healthy Eating Index 2010 scores among adults in the United States 2007-2010. *Prev Med* 2015; 73: 70-5.
44. Bowman SA, Lino M, Gerrior SA, Basiotis PP. The Healthy Eating Index:

- 1994-96. US Department of Agriculture, Center for Nutrition Policy and Promotion. Washington DC, 1998.
45. Guo X, Warden BA, Paeratakul S, Bray GA. Healthy Eating Index and obesity. *Eur J Clin Nutr* 2004; 58: 1580-1586.
46. Gutiérrez-Fisac JL, Royo-Bordonada M, Rodríguez-Artelejo M. Riesgos asociados a la dieta occidental y al sedentarismo: la epidemia de obesidad. *Gac Sanit* 2006; 20: 48-54.
47. García-Álvarez A, Serra-Majem L, Ribas-Barba L, Castella C, Foz M, Uauy R, et al. Obesity and overweight trends in Catalonia, Spain (1992–2003): gender and socio-economic determinants. *Public Health Nutr* 2007; 10 (11A): 1368-1378.)
48. Aranceta J, Perez-Rodrigo C, Serra-Majem L, Ribas-Barba L, Quiles-Izquierdo J, Vioque J et al. Grupo colaborativo para el Estudio de la Obesidad en España: Prevalence of obesity in Spain: results of the SEEDO 2000 study. *Med Clin* 2003; 120: 608-612.
49. Martínez JA, Moreno B, Martínez-González MA. Prevalence of obesity in Spain. *Obes Rev* 2004; 5: 171-172.
50. Del Pozo S, Cuadrado C, Moreiras O. Age-related changes in the dietary intake of elderly individuals. The Euronut-SENECA study. *Nutr Hosp.* 2003; 18:348-352.
51. Ruiz Moreno E, del Pozo de la Calle S, Cuadrado Vives C, Valero Gaspar T, Ávila Torres JM, Belmonte Cortés S, Varela Moreiras G. Encuesta de Nutrición de la Comunidad de Madrid (ENUCAM). Documentos Técnicos de Salud, nº. D137. Fundación Española de la Nutrición y Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid. 2014.
52. Jiménez-Redondo, S., Beltrán, B., Gavidia-Banegas, J., Guzmán-Mercedes, L., Cuadrado, C., Gómez-Pavón, J. Influence of nutritional status on health-related quality of life of non-institutionalized older people. *J Nutr Health Aging*. 2014;18:359–364.
53. Martínez Tomé MJ, Rodríguez AM, Jiménez M, Mariscal M, Murcia MA, García-Diz L. Food habits and nutritional status of elderly people living in a Spanish Mediterranean city. *Nutr Hosp.* 2011; 26(5):1175-1182.
54. Tur JA, Colomer M, Moñino M, Bonnín T, LLompart I, Pons A. Dietary intake and nutritional risk among free-living elderly people in Palma de Mallorca. *J*

- Nut Health Aging. 2005; 9(6):390-396.
55. García-Arias MT, Villarino Rodríguez A, García-Linares MC, Rocandio AM, García- Fernández MA. Daily intake of macronutrients in a group of institutionalized elderly people in León. Spain. Nutr. Hosp. 2003; 18(2):87-90.
 56. Ortega y col., 1995Ortega RM, Andrés P, Redondo MR, Zamora MJ, López-Sobaler AM, Encinas-Sotillos A. Dietary assessment of a group of elderly Spanish people. Int J Food Sci Nutr. 1995; 46(2):137-144.
 57. Carbajal A. Manual de Nutrición y Dietética. 2003. Universidad Complutense de Madrid.
 58. Varela-Moreiras G, Ruiz E, Valero T, Avila JM, del Pozo S. The Spanish diet: an update. Nutr Hosp. 2013; 28 (5):13-20.
 59. Volkert D, Kreuel K, Heseker H, Stehle P. Energy and nutrient intake of young-old, old-old and very-old elderly in Germany. Eur J Clin Nutr 2004; 58: 1190-200.
 60. Rodríguez Sangrador M, Beltrán de Miguel B, Cuadrado Vives C, Moreiras Tuni O. Análisis comparativo del estado nutricional de vitamina D y de los hábitos de exposición solar de las participantes españolas (adolescentes y de edad avanzada) del Estudio de los Cinco Países (Proyecto OPTIFORD). Nutr Hosp 2011; 26(3):609-13.
 61. Jiménez-Redondo S, Beltrán de Miguel B, Gómez-Pavón J and Cuadrado C. Non-institutionalized nonagenarians health-related quality of life and nutritional status: is there a link between them? Nutr Hosp. 2014;30(3):602-608.
 62. Villarino Rodríguez A, García-Linares MC, García-Fernández MA, García-Arias MT. Evaluación dietética y parámetros bioquímicos de minerales en un colectivo de ancianos de la provincia de León (España). Nutr Hosp. 2003; 18(1):39-45.
 63. Requejo A.M., Andres P., Redondo M.R., Mena M.C., Navia B., Perea J.M., Lopez- Sobaler A.M., Ortega R.M. Vitamin E status in a group of elderly people from Madrid. J.Nutr Health Aging. 2002; 6:72-74.
 64. Schrader E, Baumgärtel C, Gueldenzoph H, Stehle P, Uter W, Sieber CC, et al. Nutritional status according to Mini Nutritional Assessment is related to functional status in geriatric patients—independent of health status. J Nutr Health Aging 2014;18:257–63..
 65. Soderstrom L, Rosenblad A, Adolfsson ET, Saletti A, Bergkvist L. Nutritional

status predicts preterm death in older people: A prospective cohort study. *Clin Nutr* 2014;33:354–9.

66. Mendez E, Romero-Pita J, Fernández-Domínguez MJ, Troitín-O-Alvarez P, García-Dopazo S, Jardo'n-Blanco M, et al. Do our elderly have an adequate nutritional status? *Nutr Hosp* 2013;28:903–13.
67. Ferrer A, Formiga F, Almeda J, Alonso J, Brotons C, Pujol R. Health-related quality of life in nonagenarians: gender, functional status and nutritional risk as associated factors. Octabaix Study. *Med Clin* 2010;134:303–6.

Table 1. Characteristics of study population^a.

	Total	Women	Men	p-value ^b
Age (years)	81.0±4.6	81.4±4.7	80.5±4.5	0.452
Healthy eating index (HEI)	75,9±9.7	76.1±10.5	75.8±8.7	0.922
Mediterranean Diet Adherence Screener	9.4±1.6	9.4±1.5	9.3±1.6	0.913
Nutritional risk (MNA)	26.1 ± 3.5	26.1 ± 3.4	26.0 ± 3.7	0.936
Dietary energy intake (kcal)	2079,6 ± 408,7	1763,0 ± 155,5	2438,9 ± 291,3	0.364
Social Situation (Gijón Scale)	7.7 ± 2.1	8.1 ± 2.3	7.3 ± 1.7	0.101
Body Mass Index	27.9±4.1	27.8±3.1	27.9±3.1	0.817
Number of Diseases	5.5±3.8	6.2±3.9	4.8±3.6	0.130
Number of drugs	4.6±2.8	4.4±2.4	4.8±3.2	0.602
Physical Activity (min/person/day)	69.1±50.9	48.5±37.7	89.7±54.6	0.001
Educational level				
None	14(17.7)	6(7.6)	8(10.1)	0.754
Primary studies	16(20.3)	9(11.4)	7(8.9)	
Secondary studies	23(41.7)	18(22.8)	15(18.9)	
University studies	16(20.3)	10(12.7)	6(7.6)	
Tobacco consumption	1(1.3)	1(1.3)	0	0.006

^aValues were expressed as mean ± standard deviation and number of subject and percentage respect to total sample, n(%).

^bANOVA and Chi-square Pearson test, $p \leq 0.05$ corresponds to significant differences between women and men.

Table 2. Assessment of the nutritional quality of the diet.

	Nutritional quality of diet of population studied	Nutritional goal according to the recommendations of Food composition tables [30]
Caloric profile		
Protein energy [% kcal]	17.01	10 - 15 %
Lipid energy [% kcal]	33.67	<35 %
Energy of carbohydrates [% kcal]	47.61	50-60 %
Alcohol energy [% kcal]	1.71	< 10 %
Lipidic profile		
AGS energy [% kcal]	10.18	<7-8 %
Energy AGP [% kcal]	4.70	5 %
Energy AGM [% kcal]	15.88	20%
Quality of fat		
Total lipids [g]		
AGS [g]	59.49	
AGM [g]	17.96	
AGP [g]	27.70	
AGP / AGS	8.26	
AGP + AGM / AGS	0.49	≥0.5
Cholesterol [mg]	2.12	≥2
Cholesterol [mg] / 1000 kcal	229.31	< 300 mg/day
% Energy AG omega-3 [g]	145.31	< 100 mg/1000 kcal
EPA-DHA	0.94	1 - 2 % de la energy
	633.99	500 mg/day
Others parameters		
Dietary fiber [g]	22.17	25 - 30 g/day
Sodium [mg]	1347.61	<2000 mg/day
Alcohol [g]	4.06	< 30 g ethanol/day
Quality of protein	0.68	>0.70
Iron quality (% iron heme)	20.96	% alto
Calcium / phosphorus ratio	0.62	1 -1.5
Vitamin E ratio [mg] / AGP [g]	1.13	> 0.4
Vitamin B6 ratio [mg] / protein [g]	0.03	> 0.02
HEI		
		Range 0 a 10
Cereals and pulses	3.93	0 a 6.0
Fruits and vegetables	3.46	0 a 3.0
Fruits	2.17	0 a 2.0
Dairy products	1.74	0 a 2.0
Meats. Fish and Eggs	2.12	0 a 2.0
Lipid energy [% kcal]	33.67	≥45% . ≤30% Energy
AGS Energy [% kcal]	10.18	>15% . <0 % Energy
Cholesterol [mg]	229.31	>450 mg/day . <300 mg/day
Sodium provided by food [mg]	1225.44	>4800 mg/day . < 2400 mg/day
Variety = food / 3 days	9.46	≤6 food/3 days. ≥16 food./3 days
Punctuation	75.94	

Table 3. Assessment of Healthy Eating Index (IAS) by sex, age, level of education, body mass index (BMI), Mediterranean Diet Adherence Screener (MEDAS) and Mini nutritional assessment (MNA)^{a,b}.

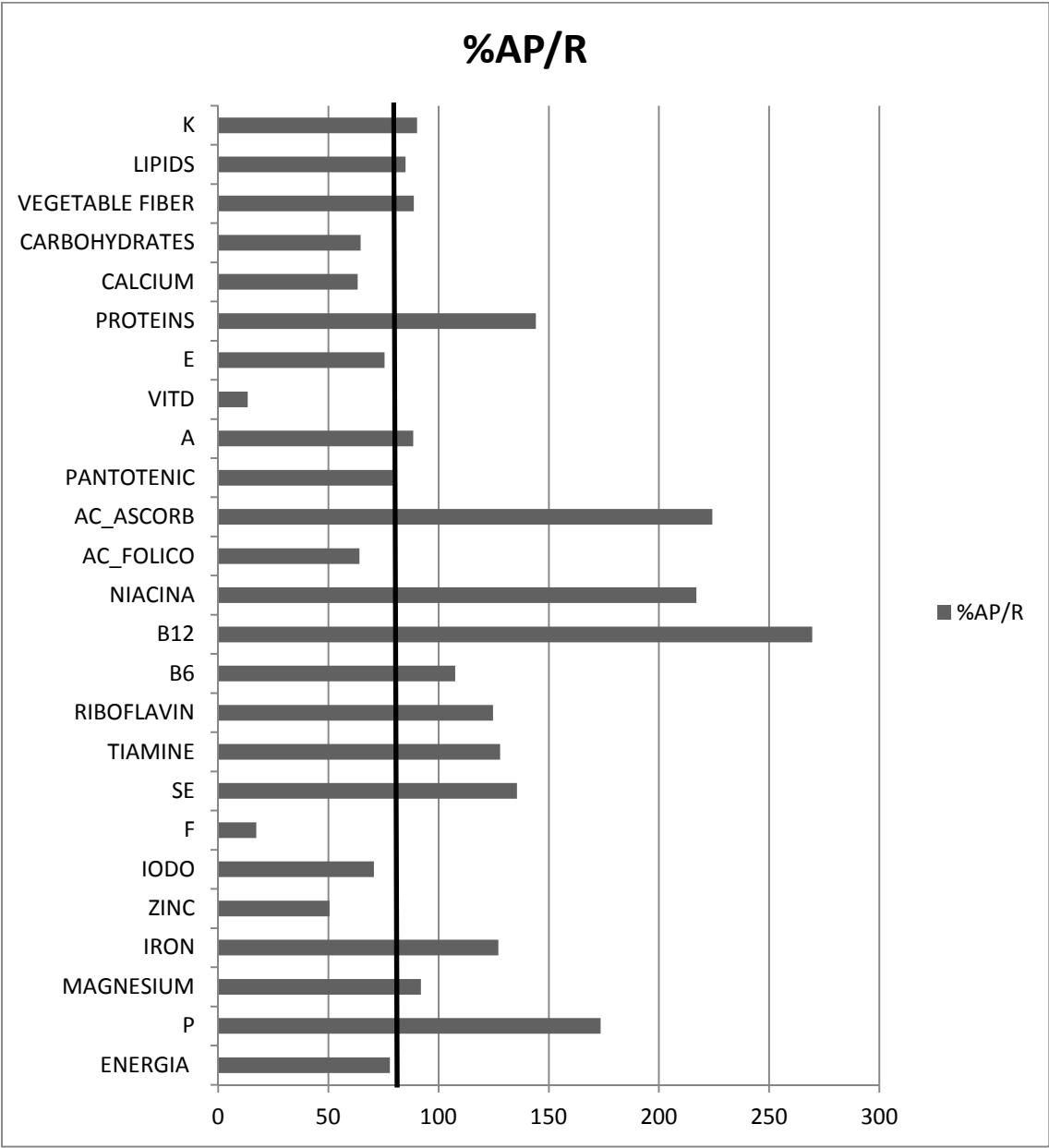
HEI														
Distribution of population according to HEI categories														
				Inadequate ≤ 50		Acceptable 50 - 60		Good 60- 70		Very good 70- 80		Excellent ≥80		p-value ^c
	n	Mean	SD ³	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Gender														0.801
Women	43	76.1	10.5	1	1.3	3	3.8	6	7,6	14	17,7	19	24.1	
Men	36	75.8	8.7	0	0	3	3.8	5	6,3	15	18,9	13	16.5	
Age														0.860
75-79	44	75.7	10.1	1	1,3	4	5,1	5	6,3	17	21,5	17	7,6	
80-84	17	75.5	8.9	0	0	1	1,3	4	5,1	6	7,6	6	7,6	
85-89	15	76.2	9.9	0	0	1	1,3	2	2,5	6	7,6	6	3,8	
>90	3	76.1	10.4	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	
Educational level														0.113
None	14	75.7	10.1	1	1.3	0	0	3	3.8	5	6.3	5	6.3	
Primary studies	16	75.5	8.9	0	0	0	0	5	6.3	7	8.9	4	5.1	
Secondary studies	33	76.2	9.9	0	0	4	5.1	2	2.5	12	15.2	15	18.9	
University studies	16	76.1	10.4	0	0	2	2.5	1	1.3	5	6.3	8	10.1	
BMI														<0.001
Normal	18	73.1	11.6	0	0	3	3,8	3	3,8	7	8,9	5	6,3	
Overweight	37	76.2	8.7	0	0	2	2,5	8	10,1	11	13,9	16	20,3	
Obesity I	20	78.8	7.9	0	0	1	1,3	0	0	9	11,4	10	12,7	
Obesity II	3	67.7	15.8	1	1,3	0	0	0	0	2	2,5	0	0	
MEDAS														0.036
Low adherence	2	63.8	13.7	0	0	1	1.3	0	0	1	1.3	0	0	
Moderate adherence	22	73.7	12.3	1	1.3	4	5.1	2	2.5	5	6.3	10	12.7	
High adherence	55	77.3	7.9	0	0	1	1.3	9	11.4	23	29.1	22	27.8	
MNA														0.428
Malnutrition	2	82	4.1	0	0	0	0	0	0	1	1.3	1	1.3	
Risk of malnutrition	16	70.3	10.2	0	0	3	3.8	4	5.1	6	7.6	3	3.8	
Well nourished	61	77.2	9.1	1	1.3	3	3.8	7	8.9	22	27.8	28	35.4	
Total	79													

^aHEI evaluation criteria: HEI 80-100, Excellent; HEI 71-80, Very good; IAS 61-70, Good; 51-60, Acceptable; 0-50, Inadequate.

^bValues were expressed as mean ± standard deviation and number of subject and percentage respect to total sample, n(%).

^cChi-square Pearson test, $p \leq 0.05$ corresponds to significant differences.

Figure 3. Graphical representation of adequacy of mean intake of nutrients and energy of population studied with respect to food recommendations by Moreiras et al, 2015 [30].



Todos los autores participantes en este trabajo declaran que:

1. Los artículos no han formado parte de ninguna otra Tesis Doctoral anteriormente.
2. Los coautores autorizan la presentación de los artículos como parte de esa Tesis Doctoral.
3. Y los coautores renuncian a presentar los artículos como parte de su Tesis Doctoral en esta u otra Universidad.

Firmas

Food habits in elderly non institutionalized over 75 Hernández-Galiot A, Beltrán de Miguel B, Goñi I. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, Marzo 2017. Enviado.

Aumentar el estado de bienestar y calidad de vida de la población, a través de los cambios en los hábitos alimentarios es una prioridad, especialmente en los ancianos. El objetivo de este estudio fue evaluar la calidad de la dieta de una población mayor de 75 años no-institucionalizada, de vida independientemente, estudiar sus hábitos alimentarios, la diversidad dietética, la adherencia al patrón alimentario mediterráneo, e investigar la relación entre la adherencia al patrón dietético mediterráneo y parámetros estudiados en la Valoración Geriátrica Integral.

Para ello, se determinó la adherencia al patrón dietético mediterráneo usando el test de adherencia a la dieta mediterránea (MEDAS). Los datos sobre consumo de alimentos fueron recogidos mediante un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos y tres recordatorios alimentarios de 24 horas. La diversidad dietética se evaluó a partir de dos procedimientos: 1. Números de consumidores, número de alimentos consumidos habitualmente por los sujetos, y 2. Número medio de diferentes alimentos consumidos por persona en tres Días no consecutivos en cada grupo de alimentos. En la Valoración Geriátrica Integral se determinó el riesgo nutricional (MNA), el estado funcional (índice de Barthel, BI, índice de Lawton y Brody, LBI), el riesgo social (escala social de Gijón) y la esperanza de vida (Charlson Índice de comorbilidad, ICC). También se determinó el índice de masa corporal (IMC), el número de enfermedades, el uso de medicamentos y la actividad física.

Los resultados de este estudio mostraron que la mayoría de la población presentaba un buen estado de salud, una alta adherencia al patrón dietético mediterráneo, una alta diversidad dietética, un estado nutricional aceptable y una buena situación social. La mayor parte de la población mostró un alto consumo de aceite de oliva como fuente principal de grasa, un alto consumo de pescado, frutas y verduras.

La menor adherencia al patrón de dieta mediterránea parece estar asociada con el aumento de la edad y el índice de masa corporal. Por otra parte, mayor diversidad alimentaria se asoció con menor edad, mayor actividad física y

Resultados y discusión

menor riesgo social. Los estudios de intervención sobre los hábitos alimenticios en los adultos mayores constituyen una importante línea de investigación que debe fomentarse, ya que pequeños cambios bien orientados podrían traer mejoras significativas en la salud y especialmente en el estado nutricional de esta población altamente vulnerable.

Food habits in elderly non institutionalized over 75

Ana Hernández-Galio^{a,c}, Beatriz Beltrán de Miguel^{a,d}, Isabel Goñi^{a,b}

Abstract

Background: increase the state of wellbeing and quality of life of the population, through changes in food habits is a priority, especially in the elderly, collective that most has grown in the last years. The aim of this study is to assess the diet quality of an elderly non-institutionalized population over 75, living independently, studying food habits, dietary diversity and adherence to the Mediterranean dietary pattern, and investigate the relationship between the adherence to Mediterranean dietary pattern and the parameters studied in the Comprehensive Geriatric Assessment.

Methods: A cross-sectional study of elderly people was conducted in Garrucha (Almería) in southern Spain. A total of 102 subjects over 75. 79 individuals answered of data used for this study. Adherence to the Mediterranean dietary pattern was determined using the Mediterranean Diet Adherence Screener (MEDAS). Food consumption pattern data were collected by a food frequency questionnaire (FFQ) and three 24-hours dietary recalls. Dietary diversity was evaluated from two procedures: 1. Numbers of consumers, number of different foods consumed usual for the subjects and three more consumed foods in each group recollected in the FFQ, and 2. Mean of number of different foods consumed per person in three days non consecutives in each group of food. Comprehensive Geriatric Assessment was determined by: nutritional risk (Mini-nutritional assessment test, MNA), functional status (Barthel index, BI, and the Lawton and Brody index, LBI), Social risk (Gijón-social scale) and life expectancy (Charlson comorbidity index, CCI). Body mass index (BMI), history of illness, use of medication and physical activity were also determined.

Results: Most of population presented a good state of health, a high adherence to the Mediterranean dietary pattern, a high Dietary diversity, an acceptable nutritional status and a good social situation. Most of population showed a high consumption of olive oil as the main source of fat, a high consumption of fish, fruit and vegetables.

Conclusions: Lower adherence to the Mediterranean diet pattern appears to be associated with increased age and body mass index. In the other hand, greater dietary diversity was associated with decreased age, greater physical activity and lower social risk. Intervention studies on nutritional habits in older adults comprise an important line of research that should be encouraged, since small well-targeted changes could bring significant improvements in health and especially in the nutritional status of this highly vulnerable population.

Keywords

Food habits
Mediterranean diet
Dietary diversity
Comprehensive Geriatric Evaluation

^a Department of Nutrition I. School of Pharmacy.

University Complutense of Madrid.

Ciudad Universitaria s/n

28040-Madrid. Spain

^b Corresponding author: Isabel Goñi, igonic@ucm.es

^c aherna08@ucm.es

^d beabel@ucm.es

Background

Several studies have been shown the negative influence of malnutrition in the deterioration of the quality of life [1] and have been associated longer survival to be women, be highly educated, maintain good eating habits, have healthy nutrition, have a better social network, and participate in more leisure activities [2]. Lifestyle factors such as smoking [3-8], alcohol consumption [3], malnutrition and risk of malnutrition [9], lower food diversity [10], poor social state [11], inadequate body mass index [3] and a low adherence to the pattern of Mediterranean diet can predict mortality in elderly people [7].

Consuming a wide variety of foods is considered one of the key components of dietary adequacy. Dietary diversity is one of the most important ways to ensure a balance of nutrients for people of all ages, including elderly persons [12,13]. However, studies of Dietary Diversity in older adults non-institutionalized are scarce. Dietary diversity, a diet quality index was also found to have a protective effect towards health outcomes, including a reduction of 17-42% for all-cause mortality [14-16]. It was found to be inversely associated with cardiovascular risk [16], metabolic syndrome [17] and risk of malnutrition [14]. Past studies have shown that nutrient is positively related to the number of different foods consumed. In addition, dietary diversity has previously been found to be associated with biochemical measures of nutritional status [18], anthropometric measurements in children [19,20] increased consumption of fruits and vegetables [21], less macrovascular disease [22], decreased cardiovascular risk factors [23], obesity [24]; its has been found to be inversely associated with age-adjusted risk of mortality [25,26].

In the other hand, several studies have associated greater longevity and lower morbidity and mortality with the Mediterranean dietary pattern [7], indicator of quality of a healthy diet [27]. The Mediterranean diet is a palatable food pattern that is culturally rooted in the countries of the Mediterranean basin [28]. The Mediterranean diet is characterized by a high consumption of plant-based foods, a low consumption of red meat and other processed foods, the use of olive oil as the main source of fat, and a moderate intake of wine during meals [28]. In recent decades, evidence has accumulated showing that the Mediterranean diet confers substantial health benefits, in particular, in the prevention and control of chronic diseases [29]. Specifically, adherence to the Mediterranean diet has been associated with a significant reduction in risk of cardiovascular disease, cancer, and degenerative diseases as well as all-cause mortality [29]. These diseases are closely related to quality and quantity of food usually consumed in the whole diet [27]. In this sense, it is clear that nutrition policies in several Mediterranean countries have focused on the preservation and promotion of the Mediterranean diet [30-32].

However, several studies point to the abandonment of the Mediterranean diet by a substantial proportion of the Spanish population. The Mediterranean diet has been partly replaced by an unhealthy Westernized dietary pattern, which clusters with other unhealthy lifestyles and may lead to synergistic undesirable health effects [33]. This fact becomes more important in risk populations [30,33]. The Mediterranean region is undergoing a "nutrition transition" away from their old diet, long considered a model of healthy living and sustainable food systems that preserve the environment and empower local producers. Food used in the Mediterranean diet as it is the vegetable oil, cereals, vegetables and legumes, and moderate consumption of fish and meat, are associated with a long and healthy life.

In this sense, increase the state of wellbeing and quality of life of the population, and especially in the elderly through changes in food habits, in lifestyle and the social customs associated with the way of eating, is a priority. Therefore, the aim of this study is to assess the diet quality of an elderly non-institutionalized population over 75, focusing on dietary diversity and adherence to the Mediterranean dietary pattern, and investigate the relationship between the adherence to Mediterranean dietary pattern and other health, functional, social and quality of life parameters.

Methods

Procedure and subjects characteristics

A cross-sectional survey, the Garrucha Old Age Health Study, was conducted in very old men and women living in Garrucha (8626 registered inhabitants), Almería (Spain), located on the Mediterranean coast. All non-institutionalised inhabitants aged 75 and over (n=464) registered in the municipal census in 2014 were invited by letter to participate in the study, and the final sample comprised 102 individuals aged over 75 (61 women and 41 men). 79 individuals were finally included (43 women and 36 men). Data were collected by interview using a Comprehensive Geriatric Assessment which included comprehensive dietary and geriatric health conditions assessment tests. Informed written consent was obtained from all participants.

The study was the result of a collaboration agreement between the Complutense University in Madrid and the Garrucha City Council, and conducted according to Declaration of Helsinki guidelines. All procedures were approved by the Ethics Review Board of the Complutense University in Madrid.

Resultados y discusión

Dietary study

Food frequency questionnaire (FFQ).

Food consumption pattern data were collected by trained dietitians in a personal interview face to face, using a food frequency questionnaire (FFQ) specifically designed. Subjects were asked to recall the frequency of consumption (on a daily, weekly or monthly basis) of 13 food groups commonly consumed by Spanish population. The food groups are : cereals and cereals products; fruits; vegetables and tubers (raw and cooked); dairy product (milk, yogur and cheese); cooking fat (olive oil and extra olive oil); legumes; nuts; fish; meat; eggs; meat products (ham, ham cooked, cooked turkey, sausages, pork loin, blood sausage, cooked chicken); pastries/ desserts (biscuit without sugar; muffins homemade; homemade desserts; sweetened dairy products; biscuits, pastries and cake; pastries and bakery); and beverages(alcoholic and non-alcoholic) that were food and beverages basis recollected in the FFQ. Participants were asked to relate the three most consumed stuffs in their diet in each food group.

These data were ordered conveniently to be compared with the serving consumption recommendations of last actualized Food Mediterranean pyramid guide 2010 [34] and that recommended for elderly proposed by Rusell ,2008 [35]. Food consumed daily (cereals and grains; fruits; vegetables and tubers; water; dairy products; and olive oil), food consumed weekly (legumes, nuts, fish, meat and eggs), food consumed monthly (meat products and sweet products) and a group of beverages (alcoholic and non alcoholic beverages). Each time they consumed each food was considered a serving-size recommended by the Dietary pattern of the Mediterranean Diet [34].

24-hours dietary recalls

Dietary energy intake was evaluated from information collected using three 24-hours dietary recalls performed over a period of three consecutive weeks including a holiday, in which an interviewer asked the subject to enumerate and quantify the foods and beverages consumed in the preceding full day in interviews made face to face. Consumed quantities were estimated in units, servings and home-made measurements standardized for this study [36].

Dietary diversity

Dietary diversity is a qualitative measure of food consumption that reflects household access to a variety of foods, and is also a proxy for nutrient adequacy of the diet of individuals. Dietary diversity was evaluated from two procedures: 1. Number of different food groups usually

consumed by the subjects and data from the FFQ on the most consumed foods in each group and 2. Number of different foods consumed per person in three days.

Adherence to the Mediterranean diet

Adherence to the Mediterranean diet was determined by the Mediterranean Diet Adherence Screener (MEDAS) that was developed in PREDIMED study [37]. A face-to-face interview with each participant was conducted to complete a questionnaire consisting of 14 questions. The 14-item screener of MEDAS includes 12 items with targets for food consumption and another two items with targets for food intake habits characteristics of the Mediterranean diet focused to know if the surveyed consumes olive oil and if so, to know the amount daily ingested.

Each question was scored 0 or 1. One point was given for each target achieved. One point was given for using olive oil as the principal source of fat for cooking, preferring white meat over red meat, or for consuming: 1) four or more tablespoons (1 tablespoon = 13.5 g) of olive oil/d (including that used in frying, salads, meals eaten away from home, etc.); 2) 2 or more servings of vegetables/day; 3) three or more pieces of fruit/day; 4) <1 serving of red meat or sausages/day; 5) <1 serving of animal fat/day; 6) <1 cup (1 cup = 100 mL) of sugar-sweetened beverages/day; 7) seven or more servings of red wine/week; 8) three or more servings of legumes/week; 9) three or more servings of fish/week; 10) fewer than two commercial pastries/week; 11) three or more servings of nuts/week; or 12) two or more servings/week of a dish with a traditional sauce of tomatoes, garlic, onion, or leeks sautéed in olive oil. If the condition was not met, 0 points were recorded for the category. The total MEDAS score ranges from 0 to 14, with a higher score indicating better Mediterranean diet accordance. MEDAS score > 7 (mid-range value) represented a modest accordance, and a score > 9 represented strict accordance with the healthy dietary pattern [33].

Comprehensive Geriatric Assessment

A comprehensive geriatric Assessment questionnaire for complex health problems, nutritional, functional, somatic, psychological and social domains was applied. Esta evaluación comprende

- Nutritional risk evaluation

The risk of malnutrition was assessed by the Mini Nutritional Assessment (MNA) test [38], consisting of 18 sections, with questions on four aspects: overall evaluation, anthropometric assessment, dietary assessment and subjective assessment. The maximum score was 30 points. Three categories were identified based on the results: malnutrition (<17), at risk of malnutrition (17 to 23.5) and no malnutrition (> 24).

Resultados y discusión

- Functional status

Functional assessment was performed using the Barthel Index (BI) [39] and the Lawton and Brody index (LBI) [40]. The BI is an instrument recommended by the British Geriatrics Society to assess the basic activities of daily living in the elderly (Royal College of Physicians, 1992). It evaluates ten activities: bathing, dressing, grooming, using the toilet, transfers, transfer bed-chair, up/downstairs, urinary continence, faecal continence and feeding. The BI index classifies dependence into four levels: independence (100), mild dependence (60-99), moderate dependence (40-55), severe dependence (20-35), and total dependence (0-19).

The LBI index evaluates the functional capacity of the individual to perform instrumental activities of daily living (using the telephone, shopping, meal preparation of his own, housekeeping, laundry, use of transportation, responsibility for managing medication and financial affairs). LBI classifies dependence into five levels: total (0-1), severe (2-3), moderate (4-5), light (6-7), and independence (8).

- Life expectancy

Life expectancy was determined by the Charlson comorbidity index (CCI) [41]. The CCI consists of 19 sections (myocardial infarction, heart failure, peripheral vascular disease, cerebrovascular disease, dementia, chronic pulmonary disease, connective tissue disease, ulcer disease, mild, moderate or severe liver disease, diabetes, diabetes with organ damage, hemiplegia, kidney disease, tumours, leukaemias, malignant lymphomas, solid metastases and AIDS). Absence of comorbidity is considered when CCI is between 0 and 1 point, low comorbidity if CCI is 2 points and high comorbidity if CCI was greater than 3 points. When CCI reached values between 0 and 2 or more than 3, it was considered that the prediction of mortality within a short space of time (< 3 years) was 26% and 52% respectively.

- Social situation

Social risk was detected using the Social Gijón Scale [42]. This is a hetero-administrative assessment scale used to measure social risk in the elderly. It is consisting of five questions (family situation, financial situation, housing, relationships and social support), with five answer choices each. The assessment establishes a gradient from the ideal social situation or absence of problems, to the objective opinion of a particular social problem, and has a maximum overall score of 25 points. The population was classified into three categories: acceptable social situation (<10); at social risk (10-14) and established social problem (≥ 15).

Other measurements

The baseline examination included other questions designed to collect information on physical activity (number of minutes), health conditions, smoking habits, history of illness and use of medication. In addition, body weight (Kg) and height (m) were and Body mass Index (BMI, Kg/m²) was calculated, using the values recommended by SEEDO (Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad) [43].

Statistical analysis

A descriptive analysis was conducted on the frequencies, averages and percentages of the population segmented by sex. The average score in each category in terms of sex and age was compared using analysis of variance (ANOVA). P values of < 0.05 were considered statistically significant. The Pearson correlation coefficient was used to study the correlation between the variables. Correlation was significant at the 0.01 level (2-tailed) and 0.05 level (2-tailed). V22 SPSS statistical software was used for data analysis and processing.

Results

The characteristics of the sample and geriatric evaluation tests differentiated by gender can be observed in Table 1. The mean age of subjects was 81.0 ± 4.6 years, men (80.5 ± 4.7) and women (81.4 ± 4.7). They suffered around of six diseases (5.5 ± 3.8), and had a mean daily consumption around of five drugs (4.6 ± 2.8). The mean BMI was 27.9 ± 4.1 Kg/m². They had a moderate level of physical activity, with an average of over 69 minutes of activity realized a day, particularly walking, cycling, swimming and gymnastics adapted to the elderly. Significant differences between men and women were detected in physical activity, number of diseases and functional status, with women showing worse outcomes than men, (Table 1).

The mean MEDAS score (9.4 ± 1.6) corresponded with a strict adherence to the Mediterranean diet. The mean dietary diversity obtained of the three recall 24 hours was 28.4 ± 7.4 (food/person/three days).

The mean results of MNA (26.1 ± 3.5) showed no nutritional risk in the study sample. Mean BI and LBI score was 88.8 ± 22.8 and 6.3 ± 2.8 respectively, corresponding to light or mild dependence. Women had lower scores for both indices.

Respect to the social situation, both men (7.3 ± 1.7) and women (8.1 ± 2.3) showed a Gijon scale score <10 points, values corresponding with an acceptable social situation.

Resultados y discusión

The life expectancy of the sample measured with CCI showed a mean value lower than 2 points (1.4 ± 1.4), values corresponding to absence of comorbidity, and a lower probability of death in the next three years.

Food Frequency consumption of the population studied divided by daily, weekly and monthly consumption shown in Table 2. Over 79% of the population consumed daily raw vegetables (79.8%), cereals (94.9%), fruit (96.3%), dairy products (93.7%) and olive oil (100%). Over 84% of the population consumed legumes (84.88%), fish (98.8%), meat (95.1%) and eggs (92.4%) several times a week. Notably, over 68% of the population consumed fish more than three times a week. 46.5% consumed eggs twice a week. 11.4% consumed nuts once or more times a week. 32.9% of subjects consumed pastries and home desserts daily. More than half of the population consumed meat products weekly. 11.4% of population consumed wine daily, (Table 2).

Table 3 shows dietary diversity, number of consumers in each food group and three foods most consumed in each food group.

All subjects consumed vegetables cooked, cereals, oils, eggs, white and blue fish, white meat and non-alcoholic beverages. 98.7% consumed dairy products and fruits. 62.1% consumed nuts. More than 80% of the subjects consumed meat products and pastries and home desserts. 34.2% consumed alcoholic beverages were consumed. Only 5% consumed shellfish.

Food groups in which there were a larger number of different foods consumed by the sample were fish (29), cooked vegetables (25), and fruit (25). It is also remarkable the mean of different vegetables (8.4 ± 2.9), fruits (3.4 ± 1.7) and fish (2.1 ± 2.9) consumed per person in three days. It was observed a low consumed of integral food or integral food. Should be noted that no subject consumed processed products.

Olive oil was consumed by all the subjects. Bread and rice were the most consumed cereals. Cheese, milk skimmed and yogurt were dairy products with a higher daily consumption. Chickpea and walnut were the most consumed vegetable and nuts, respectively. Lettuce and apple were the most consumed vegetable and fruit, respectively.

White fish consumption was higher than oily fish consumption and white meat consumption to the consumption of red meat. The most consumed white fish was white hake. Anchovies, consumed by 43.9% of subjects, were the most consumed oily fish.

The subjects consumed a variety of fifteen types of meat products and thirty nine different pastries and home desserts. Ham and biscuits were the most commonly consumed foods in each group, respectively.

Wine and beer were most consumed alcoholic beverages and tea was the most consumed non alcoholic beverage. The sample consumed nine different types of non alcoholic beverages.

The study population consume the number of servings recommended of fruit, dairy products, olive oil, fish, meat, legumes, eggs and water, but they consume less vegetables, cereals and nuts that the serving recommended in the Mediterranean diet_(ref). Also, consumption of wine was low with respect de number of serving recommended in the Mediterranean diet (Table 4).

On the other hand, the study population consumed the number of serving recommended of fruit, fish, meat, legumes, dairy products, water and eggs for the elderly population (russell 2008). However, they consumed less serving of the nuts, vegetables and cereals that the serving recommended for the elderly people (russell 2008). (Table 4).

Finally, correlation between nutritional risk, social risk, functional status, life expectancy scores, physical activity, body mass index, aged, number of drugs, number of diseases with respect the adherence to the Mediterranean pattern and dietary diversity is showed in Table 5. Differences statistically significant were observed (Table 5). Greater degree of adherence to the mediterranean diet pattern was associated with greater age ($p<0.05$) and greater body mass index ($p<0.001$). In the other hand, greater dietary diversity was associated with lower age ($p<0.05$), greater physical activity ($p<0.05$) and lower social risk.

Discussion

This study takes into account not only the traditional risk factors directly related to food consumption but also other general health factors, included in the Mediterranean diet, that are strongly associated with the nutrient intake. The maintenance of food healthy habits and a acceptable nutritional status in the elderly people plays an important role in protecting health, improving various aspects involved in quality of life and in slowing the ageing process for as long as possible [44]. This is confirmed in institutionalized elderly and non-institutionalized [45]. Although in non-institutionalized elderly the available studies are less numerous due to different factors that make data collection difficult.

Parameters measured in this elderly population indicated an excellent adherence to the Mediterranean diet, superior to those found in general population in Spain and even greater than that found in other studies in elderly population of our country that is reflected in the adequacy of frequency consumption of different food groups to those established in the last update of the Mediterranean Food Pyramid and recommended for the elderly by Russell and also population studied obtained positive results in geriatric assessment (Table 1). Numerous studies have

Resultados y discusión

demonstrated the association of the Mediterranean Dietary pattern and healthy lifestyle with increased longevity [46,47], lower mortality in people aged 70-90 years [7] and lower cardiovascular mortality in Mediterranean countries compared to northern countries Of Europe and the United States [27,47,48]. This may be an important reason to explain the high MEDAS score found in this population (9.3 ± 1.5), when currently the score for the Spanish population stands at around 6.3 [37]. Similarities were found with various studies in the frequency of consumption of olive oil as main fat [29,30,33,48] they insufficient consumption of nuts [49,27] meat [27,33] and high consumption of sausages [27,50]. Sausages are food with a high comfort value (ref), this could be justifies the high consumption of this type of food in this group.

It is also noteworthy results of fruit daily consumption, 98.7% of population had consumed fruit daily, and more than 50% met the recommendations of the Mediterranean diet pattern. Hernández-Galiot et al. [27] presented similar results concerning fruit consumption in the non-institutionalized Spanish population over 80 years of age. In contrast, Norte et al [50] presented different results in Spanish population. Results obtained in other European countries indicate a poor consumption of this food group [27]. Bowman et al [51] indicated that only 17% of the US population consumes fruit per day. Similarly, it indicates that 28% of Spanish population does not consume enough fruit. The population studied also presented an increased consumption of vegetables [27,33,48,52], fish [48,27] and carried out greater daily physical activity [53,27], than the results found in other studies of similar characteristics. It is interesting to note that most participants considered wine consumption to be beneficial for the health and had routinely consumed wine throughout their adult lives. However, they had abandoned or reduced their intake in recent years due to the greater prevalence of disease and the increased necessity of consuming medicines, some of which interacted with alcohol.

A narrow set of food choices may result in inadequate intake of essential nutrients, micronutrients, and phytochemicals, a particular concern in elderly people [54]. Previous studies have suggested that dietary variety declines with age [23,54]. Our results showed high food diversity and mean values were 28.4 ± 7.4 different foods remarkably similar to those reported in other populations of free-living young and older adults [21], and in older elderly institutionalized [14]. It was remarkable the high variety of high density energy food with a good nutritional profile, fruits and vegetables (11.8 ± 4.6), and fish (2.1 ± 2.9), this results were greater that the results found in other studies [1,14].

This research directly related a lower dietary diversity with greater risk social, lower physical activity and greater age (Table 5). Our finding that mean of dietary variety is consistent with the results of previous studies [14,21,23]. Studies have examined dietary variety in adults and non

institutionalized elderly people [21-25, 54]. Three of these studies [21,25] found that older subjects consumed a more varied diet than did younger subjects. In contrast, the two other studies that looked at subjects from age 25 to 65 years [23] and subjects aged 55 years and older [54] found that as subjects got older, they were more likely to have lower food variety. A decline in the variety of food choices and consumption of a nutritionally inadequate diet is likely to be the result of a combination of medical, social, environmental, functional, and economical factors that influence eating habits and nutritional status of elderly people [14]. In this sense, the assurance of adequate nutritional intake for non institutionalized elderly is essential for promoting health, maintaining functional independence, and preventing malnutrition and related complications such as increased susceptibility to illness, impaired immune function, and prolonged hospital stay [14]. Therefore, the assessment of Dietary diversity should be incorporated to the global index of quality of diet, as it had been proposed in the study of Vooliveloo et al, 2014 [55].

Several authors indicate that elderly adults, and especially women, present a higher prevalence of malnutrition [9]. Most study participants (73.7%) had a good nutritional status. However, some individuals (3.5%) presented malnutrition, while 22.8% were at risk of malnutrition [9]. It is important to distinguish nutritional risk from actual malnutrition, as nutritional risk is amenable to interventions which may reverse its course, while actual malnutrition is more likely to persist and contribute to a poorer outcome [11]. Recognising patients at risk of malnutrition is the basis of appropriate dietary treatment. A low MNA score has been found to be a strong predictor of long-term mortality in both free-living elderly and in those living in institutional care [11]. The results are widely heterogeneous and show very different figures for the prevalence of both malnutrition and risk of malnutrition [9]. It should be noted that in many of the nutritional studies referenced the functional characteristics of participants are not specified, and these can strongly determine the results of the nutritional status assessment. The present study included only elderly individuals living at home, not institutionalised, 93% of who had functional autonomy [9]. Our results were similar to the findings for the Spanish population over 75 [56] and from other studies [55]. Women and older individuals showed a higher prevalence of malnutrition [9].

Risk of malnutrition is associated with greater dependence for basic and instrumental everyday tasks, a disadvantaged social situation, a large number of diseases, increased mortality, food habits inadequate, a lower adherence to Mediterranean dietary pattern, a lower dietary diversity and –ultimately– a poorer quality of life [11,14, 56, 57,58]. The results of this research directly relate a lower adherence to Mediterranean dietary pattern with greater age ($p<0.05$) and a higher BMI ($p<0.001$), however it was not founded correlation with risk of malnutrition ($p>0.05$) (Table 5). Similar results were found by other authors [59].

Resultados y discusión

Several authors have shown that a higher BMI is associated with lower risk of malnutrition and a lower adherence to Mediterranean dietary pattern [59]. In this work, the mean BMI was 27.85 kg/m². The highest score in the BMI category is 25-27 Kg/m². All the results from this study were in this range, so the participants cannot be said to be overweight. It should be noted that both low and high BMI values have been associated with increased mortality, suggesting that the most beneficial BMI value was 25-29.9 for older individuals [60]. However, after age 70, the association between high BMI values and mortality appears to weaken, while the association between low values and mortality persists. This changing pattern also seems to become more pronounced with increasing age in men compared with women [61].

Age is a key variable that affects mobility and functional performance. Autonomy and dependency are two closely related concepts. Disabilities during old age lead to a loss of personal autonomy in performing everyday tasks such as shopping, preparing food and feeding oneself, resulting in the neglect of daily nutritional needs and to a state of malnutrition. The association between non healthy food habits and functional status can be affected by the presence of acute diseases and comorbidities. However, participants had low comorbidity (CCI<2) and functional independence for performing basic and instrumental everyday tasks. The values of both functionality indices –BI and LBI– indicated a high level of independence in the subjects (Table 1). These values were higher than reported in other studies with similar characteristics [1,62].

Most of the population presented fewer than five pathologies, and women had a higher number of pathologies than men. These results were similar to those of a study in a population with features similar to the one in this present research [45]. Polypharmacy is a risk factor for malnutrition according to several studies in the elderly [63], possibly due to the alterations in appetite or taste produced by certain drugs, or to food-drug interactions. If polypharmacy is considered to denote the consumption of more than five drugs, many of the participants in this study population were polymedicated. The results of other studies regarding the use of drugs are heterogeneous [45,63,64]. Notably, men took a greater number of drugs than women, in contrast with the findings of other studies [63]. The study population also had good social relations, and only two subjects had a tendency to social isolation. These results are more optimistic than other studies in populations with similar characteristics [45,64].

In summary, the non-institutionalized population over 75 presented a good state of health, a high adherence to the Mediterranean dietary pattern, a high Dietary diversity, an acceptable nutritional status and a good social situation. Most elderly people still adhere to the main features of the Mediterranean diet pattern, such as high consumption of olive oil as the main source of fat, a high consumption of fish, fruit and vegetables. Lower adherence to the Mediterranean diet pattern

appears to be associated with increased of age and increased of body mass index. Lower dietary diversity appears to be associated with increased of age, lower physical activity and greater social risk.

Assessing the Dietary diversity and the adherence to the Mediterranean diet can be good procedures or ways for assessing the diet quality. Dietary diversity offers an alternative model to explore the relationship between food consumption and various aspects of health and nutrition-related diseases with the advantaged. This method is straightforward and, with minimal training, easily measured. Dietary variety methods could serve as a useful screening tool for offering an intervention for improving nutrient intake and nutritional status. Using dietary diversity and adherence to the Mediterranean diet as screening tools for assessing quality of diet minimizes the need for more expensive, time-consuming, invasive, and laborious methods.

Intervention studies on nutritional habits in older adults comprise an important line of research that should be encouraged, since small well-targeted changes could bring significant improvements in health and especially in the nutritional status of this highly vulnerable population.

List of abbreviations

FFQ: Food Frequency Questionnaire; FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations; MEDAS: Mediterranean Diet Adherence Screener; MNA: Mini-Nutritional Assessment; BI: Barthel Index; LBI: Lawton and Brody Index; CCI: Charlson Comorbidity Index; BMI: Body Mass Index; SEEDO: Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad.

Conflict of interest

On behalf of all authors, the corresponding author that there is no conflict of interest.

Authors Contributions

A.H-G has made substantial contributions to conception, design, data collection, and analysis and interpretation of data; has been involved in drafting the manuscript and revision it critically for important intellectual content. BB has made substantial contributions to conception and design, and analysis and interpretation of results; has been involved in drafting the manuscript and revising it critically for important intellectual content. IG has made contributions to revise it critically for important intellectual content; and agrees to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved. All authors read and approved the final manuscript.

Acknowledgement

This study was supported by the Project GBR/14 University Complutense de Madrid, UCM-Santander 2014 and the collaboration of honorable City Council of Garrucha, Almería, Spain.

Conflict of interest

On behalf of all authors, the corresponding author that there is no conflict of interest.

References

1. Beltrán B, Carbajal A, Cuadrado C et al (2001) Nutrición y salud en personas de edad avanzada en Europa. Estudio SENECA's FINALE en España. 2. Estilo de vida. Estado de salud y nutricional. Funcionalidad física y mental. *Rev Esp Geriatr Gerontol*, 36(2):82-93.
2. Rizzuto D, Orsini N, Qiu C, Wang HX, Fratiglioni L. Lifestyle, social factors, and survival after age 75: population based study. *MJ* 2012; 345 *BMJ*. 2012 Aug 29;345:e5568. doi: 10.1136/bmj.e5568.
3. Yates LB, Djousse L, Kurth T, Buring JE, Gaziano JM. Exceptional longevity in men: modifiable factors associated with survival and function to age 90 years. *Arch Intern Med* 2008; 168:284-90.
4. Halme JT, Seppa K, Alho H, Poikolainen K, Pirkola S, Aalto M. Alcohol consumption and all-cause mortality among elderly in Finland. *Drug Alcohol Depend* 2010;106:212-8.
5. Newson RS, Witteman JC, Franco OH, Stricker BH, Breteler MM, Hofman A, et al. Predicting survival and morbidity-free survival to very old age. *Age (Dordr)* 2010;32:521-34.
6. De Groot LC, Verheijden MW, de Henauw S, Schroll M, van Staveren WA. Lifestyle, nutritional status, health, and mortality in elderly people across Europe: a review of the longitudinal results of the SENECA study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2004;59:1277-84.
7. Knoops KT, De Groot LC, Kromhout D, Perrin AE, Moreiras-Varela O, Menotti A, et al. Mediterranean diet, life style factors, and 10-year mortality in elderly European men and women: The HALE project. *JAMA* 2004; 292:1433-9.
8. Dupre ME, Liu G, Gu D. Predictors of longevity: evidence from the oldest old in China. *Am J Public Health* 2008;98:1203-8.
9. Hernández-Galiot A, Pontes-Torrado Y, Goñi I (2015) Risk of malnutrition in a population over 75 years non-institutionalized with functional autonomy. *Nutr Hosp* 32(3): 1184-1192.

10. Kee Fong Tiew, Yoke Mun Chan, Munn Sann Lye, and Seng Cheong Loke. Factors Associated with Dietary Diversity Score among Individuals with Type 2 Diabetes Mellitus. *J Health Popul Nutr*. 2014 Dec; 32(4): 665–676. PMID: PMC4438697
11. Hernández-Galiot A, Goñi I (2015) Quality of life of an elderly non-institutionalized population aged over 75 (en prensa, *Public Health Nutr*, 2015-0977)
12. Otsuka R, Nishita Y, Tange C, Tomida M, Kato Y, Nakamoto M, Imai T, Ando F, Shimokata H. Dietary diversity decreases the risk of cognitive decline among Japanese older adults. *Geriatr Gerontol Int*. 2016 Jul 5. doi: 10.1111/ggi.12817.
13. Position of The American Dietetic Association: Nutrition, aging and the continuum of care. *J Am Diet Assoc*. 2000;100:580–595.
14. Bernstein MA, Tucker KL, Ryan ND, O'Neill EF, Clements KM, Nelson ME, Evans WJ, Fiatarone Singh MA. Higher dietary variety is associated with better nutritional status in frail elderly people. *J Am Diet Assoc*. 2002 Aug; 102(8):1096-104.
15. Torheim LE, Ouattara F, Diarra MM, Thiam FD, Barikmo I, Hatløy A, et al. Nutrient adequacy and dietary diversity in rural Mali: association and determinants. *Eur J Clin Nutr*. 2004;58:594–604.
16. Azadbakht L, Mirmiran P, Esmailzadeh A, Azizi F. Dietary diversity score and cardiovascular risk factors in Tehranian adults. *Public Health Nutr*. 2006;9:728–36.
17. Azadbakht L, Mirmiran P, Azizi F. Dietary diversity score is favorably associated with the metabolic syndrome in Tehranian adults. *Int J Obes (Lond)* 2005;29:1361–7.
18. Campbell, C., Roe, D.A., Eickwort, K. Qualitative diet indexes (A descriptive or an assessment tool?) . *J Am Diet Assoc*. 1982;81:687.
19. Romero de Gwynn, E., Sanjur, D. Nutritional anthropometry (diet and health related correlates among preschool children in Bogota, Columbia) . *Ecol Food Nutr*. 1974;3:273–282.
20. Caliendo, M.A., Sanjur, D., Wright, J., Cummings, G. Nutritional status of preschool children. *J Am Diet Assoc*. 1977;71:20–26.
21. Drewnowski, A., Ahlstrom, S., Driscoll, A., Rolls, B.J. The dietary variety score (Assessing dietary quality in healthy young and older adults) . *J Am Diet Assoc*. 1997;97:266–271.
22. Wahlqvist, M.L., Lo, C.S., Myers, K.A. Food variety is associated with less macrovascular disease in those with type II diabetes and their healthy controls. *J Am Coll Nutr*. 1989;8:515–523.

23. Hsu-Hage, B.H.H., Wahlqvist, M.L. Food variety of adult Melbourne Chinese (A case study of a population in transition) . *World Rev Nutr Diet*. 1996;79:53–69.
24. McCrory, M.A., Fuss, P.J., McCallum, J.E., Yao, M., Vinken, A.G., Hays, N.P., Roberts, S.B. Dietary variety within food groups (association with energy intake and body fatness in men and women) . *Am J Clin Nutr*. 1999;69:440–447.
25. Kant, A.K., Schatzkin, A., Harris, T.B., Ziegler, R.G., Block, G. Dietary diversity and subsequent mortality in the first National Health and Nutrition Examination Survey Epidemiologic Follow-up Study. *Am J Clin Nutr*. 1993;57:434–440.
26. Kant, A.K., Schatzkin, A., Ziegler, R.G. Dietary diversity and subsequent cause-specific mortality in the NHANES I epidemiologic follow-up study. *J Am Coll Nutr*. 1995;14:233–238.
27. Hernández-Galiot A, Goñi Cambrodón I. Calidad de la dieta de la población española mayor de 80 años no institucionalizada. *Nutr Hosp*. 2015; 31(6):2571-2577.
28. Willett WC, Sacks F, Trichopoulos A, Drescher G, Ferro-Luzzi A, Helsing E, et al. Mediterranean diet pyramid: a cultural model for healthy eating. *Am J Clin Nutr*. 1995;61 Suppl 6:S1402–6.
29. Sofi F, Abbate R, Gensini GF, Casini A. Accruing evidence on benefits of adherence to the Mediterranean diet on health: an updated systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr*. 2010;92:1189–96.
30. Aranceta J, Lobo F, Viedma P, Salvador-Castell G, de Victoria EM, Ortega RM et al. Community nutrition in Spain: advances and drawbacks. *Nutr Rev* 2009; 67(1):135–9.
31. Lachat C, Van Camp J, De Henauw S, Matthys C, Larondelle Y, Remaut-De Winter AM, et al. A concise overview of national nutrition action plans in the European Union Member States. *Public Health Nutr*. 2005;8:266–74.
32. Trübswasser U, Branca F. Nutrition policy is taking shape in Europe. *Public Health Nutr*. 2009;12:295–306.
33. León-Muñoz LM, Guallar-Castillón P, Garciani A, López-García E, Mesas AE, Aguilera MT et al. Adherence to the Mediterranean diet pattern has declined in Spanish adults. *J Nutr*. 2012; doi: 10.3945/jn.112.164616.
34. Fundación Dieta Mediterránea (2012). Pirámide de la Dieta Mediterránea. Fundación Dieta Mediterránea. Recuperado de <http://dietamediterranea.com/piramidedietamediterranea/>
35. Lichtenstein AH, Rasmussen H, Winifred W Yu, Epstein SR, and Russell RM. Modified MyPyramid for Older Adults. *J. Nutr*. January 2008 vol. 138 no. 1 5-11

36. Ruiz López M, Artacho Martín-Lagos R. Guía para estudios dietéticos: Album fotográfico de alimentos. Dpto. Nutrición y Bromatología Facultad de Farmacia. Universidad de Granada. 2011. ISBN: 978-84-3385-167-3.
37. Sánchez-Taínta A, Estruch R, Bulló M, Corella D, Gómez-García E, Fiol M et al (2008) Adherence to a Mediterranean-type diet and reduced prevalence of clustered cardiovascular risk factors in a cohort of 3204 high-risk patients. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 15: 589-93. doi: 10.1097/HJR.0b013e328308ba61.
38. Vellas, B, Villars H, Abellán G et al (2006) Overview of the MNA-its history and challenge. *J Nutr Health Aging* 10(6): 456-465.
39. Mahoney FL, Barthel DW (1965) Functional evaluation: The Barthel Index. *Md State Med J* 14: 61-65.
40. Lawton MP, Brody EM (1969) Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living *Gerontologist* 9: 179-186.
41. Charlson M, Pompei P, Ales KL, McKenzie CR (1987) A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chron Dis* 40: 373-383.
42. García-González JV, Díaz-Palacios E, Salamea A et al (1999) Evaluación de la fiabilidad y validez de una escala de valoración social en el anciano. *Aten Primaria* 23: 434-440.
43. Aranceta J, Pérez-Rodrigo C, Serra-Majem L et al (2010) Prevalencia de la obesidad en España: resultados del estudio SEEDO 2000. *Med Clin (Barc)* 120(16): 608-612.
44. Artacho R, Lujano C, S_ánchez-Vico AB, Vargas-S_ánchez C, Gonz_alez-Calvo J, Bouzas PR, et al. Nutritional status in chronically-ill elderly patients. Is it related to quality of life? *J Nutr Health Aging* 2014;18:192–7.
45. Montejano Lozoya R, Ferrer Diego RM, Clemente Marín G, Martínez Alzamora N, Sanjuan Quiles A, Ferrer Ferrándiz E. Factores asociados al riesgo nutricional en adultos mayores autónomos no institucionalizados. *Nutr Hosp.* 2014; 30(4):858-69.
46. Soto-Prieto M, Zulet MA, Corella D. Evidencia científica de los efectos de la dieta Mediterránea sobre fenotipos intermedios y finales de enfermedad cardiovascular. *Med Clin* 2010; 134(1):22–9. 24.
47. Jankovic N, Geelen A, Streppel MT, CPGM de Groot L, Orfanos P, H. van den Hooven E et al. Adherence to a healthy diet according to the world health organization guidelines and all-cause mortality in elderly adults from Europe and the United States. *Am J Epidemiol* 2014; 180(10):978-88.

48. González CA, Argilaga S, Agudo A, Amiano P, Barricarte A, Beguiristain JM et al. Diferencias sociodemográficas en la adhesión al patrón de dieta Mediterránea en poblaciones de España. *Gac Sanit* 2002; 16 (3): 214-21.
49. Alacid F, Vaquero-Cristóbal R, Sánchez-Pato A, Muyor JM, López-Miñarro PA. Adhesión a la dieta Mediterránea y relación con los parámetros antropométricos de mujeres jóvenes kayakistas. *Nutr Hosp* 2014; 29(1):121-7.
50. Norte-Navarro AI, Ortiz-Moncada R. Calidad de la dieta española según el índice de alimentación saludable. *Nutr Hosp* 2011; 26(2):330-6.
51. Bowman SA, Lino M, Gerrior SA, Basiotis PP. The Healthy Eating Index: 1994-96. US Department of Agriculture, Center for Nutrition Policy and Promotion. Washington DC, 1998.
52. Bach-Faig A, Berry EM, Lairon D, Reguant J, Trichopoulou A, Dernini S, et al. Mediterranean diet pyramid today. Science and Cultural updates. *Public Health Nutr* 2011; 14:2274-84.
53. Tanjani PT, Motlagh ME, Nazar MM, Najafi F. The health status of the elderly population of Iran in 2012. *Arch Gerontol Geriatr* 2015; 60(2):281-7.
54. Fanelli, M.T., Stevenhagen, K.J. Characterizing consumption patterns by food frequency methods (Core foods and variety of foods in diets of older Americans) . *J Am Diet Assoc*. 1985;85:1570–1576.
55. Vadiveloo M, Parekh N, Mattei J. Greater healthful food variety as measured by the US Healthy Food Diversity index is associated with lower odds of metabolic syndrome and its components in US adults. *J Nutr*. 2015 Mar;145(3):564-71. *J Nutr*. 2015 Jun;145(6):1373.
56. Jiménez-Redondo, S., Beltrán, B., Gavidia-Banegas, J., Guzmán-Mercedes, L., Cuadrado, C., Gómez-Pavón, J. Influence of nutritional status on health-related quality of life of non-institutionalized older people. *J Nutr Health Aging*. 2014;18:359–364.
57. Doumit, J., Nasser, R. Quality of life and wellbeing of the elderly in Lebanese nursing homes. *Int J Health Care Qual Assur*. 2010;23:72–93.
58. Ferrer, A., Formiga, F., Almeda, J., Alonso, J., Brotons, C., Pujol, R. Health-related quality of life in nonagenarians: gender, functional status and nutritional risk as associated factors. Octabaix Study. *Med Clin*. 2010;134:303–306.
59. Schrader E, Baumgärtel C, Gueldenzoph H, Stehle P, Uter W, Sieber CC, Volkert DJ (2014) Nutritional status according to Mini Nutritional Assessment is related to functional status in geriatric patients—independent of health status. *J Nutr Health Aging* 18(3), 257-263.

60. Soderstrom L, Rosenblad A, Adolfsson ET, Saletti A, Bergkvist L (2014) Nutritional status predicts preterm death in older people: A prospective cohort study. *Clin Nutr* 33(2), 354-359.
61. Thinggaard M, Jacobsen R, Jeune B, Martinussen T, Christensen K (2010) Is the relationship between BMI and mortality increasingly U-shaped with advancing age? A 10-year follow-up of persons aged 70-95 years. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 65(5), 526-531.
62. Burman M, Säätelä S, Carlsson M, Olofsson B, Gustafson Y, Hörnsten CJ (2015) Body Mass Index, Mini Nutritional Assessment, and their Association with Five-Year Mortality in Very Old People. *J Nutr Health Aging* 19(4), 461-467.
63. Méndez E, Romero-Pita J, Fernández-Domínguez MJ et al (2013) ¿Tienen nuestros ancianos un adecuado estado nutricional? ¿Influye su institucionalización?. *Nutr Hosp* 28(3), 903-913.
64. Ferrer A, Badía T, Formiga F, Almeda J, Fernández C, Pujol R (2011) Diferencias de género en el perfil de salud de una cohorte de 85 años. *Estudio Octabaix. Aten Primaria* 43(11), 577-584.

Table 1 Baseline characteristics of the study sample ^a

	Total	Women	Men	p-value ^b
<i>Subject characteristics</i>				
Age (years)	81.0 ± 4.6	81.4 ± 4.7	80.6 ± 4.5	0.452
Body Mass Index (kg/m ²)	27.9 ± 4.1	27.8 ± 4.8	27.9 ± 3.1	0.817
Number of Diseases	5.5 ± 3.8	6.1 ± 3.9	4.8 ± 3.6	0.130
Number of drugs	4.6 ± 2.8	4.4 ± 2.4	4.8 ± 3.3	0.602
Physical Activity (min/person/day)	69.1 ± 50.9	48.5 ± 37.7	89.7 ± 54.6	0.001
Dietary diversity (food/person/three days)	28.4 ± 7.4	27.9 ± 7.3	28.8 ± 7.6	0.257
Mediterranean Diet Adherence Screener	9.4 ± 1.6	9.4 ± 1.5	9.3 ± 1.6	0.913
<i>Comprehensive Geriatric Evaluation test</i>				
Nutritional risk (MNA)	26.1 ± 3.5	26.1 ± 3.4	26.0 ± 3.7	0.936
Functional status				
Barthel Index (BI)	88.8 ± 22.8	84.7 ± 25.8	93.8 ± 17.5	0.076
Lawton and Brody Index (LBI)	6.3 ± 2.8	5.9 ± 3.1	6.8 ± 2.4	0.183
Social Situation (Gijón Scale)	7.7 ± 2.1	8.1 ± 2.3	7.3 ± 1.7	0.101
Life expectancy (CCI)	1.4 ± 1.4	1.5 ± 1.5	1.3 ± 1.2	0.460

^a Values were presented as mean ± standard deviation; MNA, Mini Nutritional Assessment; CCI, Comorbidity Index of Charlson.

^b $p \leq 0.05$ indicates a significant difference between men and women.

^c Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)

Table 2 Food frequency consumption of the sample^a.

Food frequency consumption									
Food	Daily			1-3 / Week			1-3 / Month		
	1 times	2 times	≥3 times	1 times	2 times	≥3 times	1 times	2 times	≥3 times
Vegetables									
Raw	54(68.4)	8(10.1)	1(1.3)	2(2.5)	6(7.6)	3(3.8)	-	-	-
Cooked	33(41.8)	6(7.6)	-	1(1.3)	11(13.9)	27(34.2)	-	1(1.3)	-
Fruits	4(5.1)	30(38)	42(53.2)	-	-	2(2.5)	-	-	-
Cereals	7(8.9)	60(75.9)	8(10.1)	-	3(3.8)	1(1.3)	-	-	-
Dairy products	10(12.7)	42(53.2)	22(27.8)	-	1(1.8)	3(3.8)	-	-	-
Olive oil	-	-	79(100)	-	-	-	-	-	-
Legumes	3(3.8)	-	-	19(24.1)	20(25.3)	28(35.44)	4(5.1)	3(3.8)	1(1.3)
Eggs	1(1.3)	-	1(1.3)	13(16.5)	37(46.8)	23(29.1)	2(2.5)	2(2.5)	-
Nuts	9(11.4)	-	-	3(3.8)	5(6.3)	5(6.3)	21(26.6)	5(6.3)	1(1.3)
Fish	1(1.3)	-	-	4(5.1)	20(25.3)	54(68.4)	-	-	-
Meat	3(3.8)	-	-	10(12.7)	16(20.3)	49(62.1)	-	1(1.3)	-
Meat product ^b	5(6.3)	1(1.3)	-	12(15.2)	20(25.3)	14(17.7)	6(7.6)	7(8.9)	2(2.5)
Pastries/home desserts ^c	23(29.1)	3(3.8)	-	7(8.9)	6(7.6)	10(12.7)	11(13.9)	3(3.8)	2(2.5)
Wine	9(11.4)	1(1.3)	1(1.3)	4(3.8)	4(5.1)	3(3.8)	2(2.5)	3(3.8)	-

^a Values were expressed as number of subjects and percentage respect to the total sample, n(%).

^b Meat products (ham, ham cooked, cooked turkey, sausages, pork loin, blood sausage, cooked chicken)

^c Pastries/home desserts (biscuit without sugar; muffins homemade; desserts home; dairy products sweetened;

recipes with added sugar like biscuits, pastries and cake; pastries and bakery)

Resultados y discusión

Table 3 Dietary diversity^a

Food groups	Consumers n (%)	Number of Food n	Dietary diversity		
			Food/person/3days		Foods most consumed in each food group (%)
			Mean	SD	
Vegetables					
Raw	74 (93.7)	17	8,4	2,9	Lettuce (92.5), tomato (88.5) and onion (38.5)
Cooked	79 (100)	25	8,4	2,9	Green beans (84.2), carrots (64.9) and chard (31.6)
Fruits	78 (98.7)	25	3,4	1,7	Apple (57.9), pear (49.1) and orange (38.6)
Cereals	79 (100)	7	2,7	1,2	Rice (98.2), bread (98.2) and pasta (92.9)
Dairy products	78 (98.7)	3	2,3	1,4	Milk skimmed (91.1), cheese (94.6) and yogurt (76.8)
Oils	79 (100)	4	2,2	0,7	Olive oil (62.1) extra virgin olive oil (37.9), sunflower oil for fried food(78.5)
Legumes	78 (98.7)	3	0,8	0,7	Chickpeas (100), white beans (92.9) and lentils (91.1)
Eggs	79 (100)	1	0,6	0,5	Chicken eggs (100)
Nuts	49 (62.1)	7	0,4	0,8	Walnut (63.2), almond (28.1) and pistachio (10.5)
Fish					
White fish	79 (100)	20	0,6	0,7	White hake (59.8), "brótola" (24.6) and "musina" (10.5)
Oily fish	79 (100)	9	0,7	0,7	Anchovy (43.9), sardine (29.8) and mackerel (29.8)
Shellfish	4 (5.1)	2	0,8	1,5	Prawn (5.3) and calamari (1.8)
Meat					
Meat	33 (44.8)	2	0,4	0,7	Beef (29.8) and lamb (8.8)
White-meat	79 (100)	4	1,3	0,8	Chicken (94.7), pig (52.6) and rabbit (40.4)
Meat products ^b	67 (84.8)	15	1,4	1,1	Ham (70.2), ham cooked (46.8) and turkey cooked (31.9)
Pastries/home desserts ^c	65 (82.3)	39	1,7	1,4	Biscuits (31.6), cupcake (29.8) and sponge cake home-baked (24.6)
Beverages					
Alcoholic	27 (34.2)	1	1,1	1,2	Wine (31.6), beer (20.3)
Non alcoholic	79 (100)	9	1,5	1,4	Herbal teas (64.9), natural juice (50.9) and decaffeinated coffee (45.6)

^a Values were expressed as number of subjects (n) and percentage (%) respect to the total sample.

^b Meat products (ham, ham cooked, cooked turkey, sausages, pork loin, blood sausage, cooked chicken)

^c Pastries/home desserts (biscuit without sugar; muffins homemade; desserts home; dairy products sweetened; recipes with added sugar like biscuits, pastries and cake; pastries and bakery)

Table 4 Food frequency consumption. Comparison with guidelines of Mediterranean diet^[34] and guidelines for elderly^[35].

Food frequency consumption (number of servings)			
Food	Population studied Median (Range)	Recommended in Pyramid of Mediterranean Diet ^[34]	Recommended for the elderly ^[35]
Daily consumption			
Water (glasses)	6 (0 - 12)	≥6	≥8
Fruits	3 (1 - 5)	≥3	≥2
Vegetables	2 (0 - 2)	3-6	≥3
Cereals	2 (0.3 - 3)	3-6	≥6
Dairy products	2 (0 - 6)	2	3
Olive oil	4*	≥4	use sparingly
Weekly consumption			
Legumes	2 (0 - 7)	≥2	≥2
Nuts	0.025 (0 - 28)	≥3	≥2
Fish	3 (1 - 7)	≥3	≥2
Meat	3 (0.5 - 7)	3	≥2
Eggs	2 (0.3 - 5)	2-4	≥2
Monthly consumption			
Meat products	4 (0 - 28)	≤4	-
Sweet products	8 (0 - 56)	≤8	-
Beverages			
Red wine	0 (0 - 7)	use sparingly	0

*Olive oil frequency consumption was obtained by the Predimed test.

Table 5 Correlation between Mediterranean Diet Adherence Screener (MEDAS) and dietary diversity with all parameters studied.

		Dietary diversity (food/person/three days)	MEDAS
Age (years)	Pearson Correlation	-,029*	,033*
	Sig. (2-tailed)	,801	,771
Number of Diseases	Pearson Correlation	-,281	-,285
	Sig. (2-tailed)	,012	,011
Number of medications	Pearson Correlation	-,172	-,309
	Sig. (2-tailed)	,129	,006
Body Mass Index (kg/m2)	Pearson Correlation	,135	,000**
	Sig. (2-tailed)	,239	,998
Lawton and Brody Index (LBI)	Pearson Correlation	,217	,217
	Sig. (bilateral)	,055	,055
Barthel Index (BI)	Pearson Correlation	,091	,175
	Sig. (2-tailed)	,425	,124
Physical Activity (min/person/day)	Pearson Correlation	,046*	,256
	Sig. (2-tailed)	,685	,023
Life expectancy (CCI)	Pearson Correlation	-,146	-,145
	Sig. (2-tailed)	,199	,204
Social Situation (Gijón Scale)	Pearson Correlation	-,013*	-,121
	Sig. (2-tailed)	,911	,289
Nutritional risk (MNA)	Pearson Correlation	,273	,314
	Sig. (2-tailed)	,015	,005

**Correlation of pearson is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*Correlation of pearson is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Todos los autores participantes en este trabajo declaran que:

1. Los artículos no han formado parte de ninguna otra Tesis Doctoral anteriormente.
2. Los coautores autorizan la presentación de los artículos como parte de esa Tesis Doctoral.
3. Y los coautores renuncian a presentar los artículos como parte de su Tesis Doctoral en esta u otra Universidad.

Firmas

Capítulo 3. Estudio de correlación entre las variables estudiadas.

Capítulo 3. Estudio de correlación entre las variables estudiadas.

Se ha llevado a cabo un estudio de correlaciones entre diferentes variables del estudio nutricional y del estudio de valoración geriátrica integral (Tablas 5, 6, 7 y 8).

Las variables dietéticas seleccionadas fueron: test Mini nutritional Assessment, MNA; test de valoración a la adherencia de la dieta Mediterránea, MEDAS; diversidad alimentaria (número de alimentos diferentes consumidos por persona en tres días); e índice de alimentación saludable, IAS.

Las variables geriátricas seleccionadas fueron: índice de Barthel, índice de Lawton y Brody y actividad física realizada (min/day/person), variables que valoran la situación funcional; test de Yesavage y test Minimental State Examination, que evalúan la situación mental; índice de comorbilidad de Charlson; índice de Euroqol-5D, que valora la calidad de vida; y escala socio familiar de Gijón que evalúa el riesgo social.

Otras variables correlacionadas fueron la edad, el Índice de Masa Corporal, el porcentaje de grasa medido mediante bioimpedancia, número de patologías y número de fármacos.

Sobre la relación entre el estado nutricional y las variables de la valoración geriátrica integral, la evidencia en la bibliografía es contradictoria debido tanto a la gran variedad de pruebas de valoración geriátrica existente como a las diferentes formas de evaluar el estado nutricional (distintas medidas antropométricas, apetito, pruebas analíticas, MNA, etc.).

El diseño transversal del estudio no es necesariamente una limitación para los aspectos descriptivos (estudio nutricional y valoración geriátrica integral) pero no permite deducir la asociación de causalidad de las asociaciones observadas entre el estudio nutricional y las variables de la valoración geriátrica integral que aparecen a continuación.

Se observó un empeoramiento de la situación funcional al empeorar el estado nutricional evaluado mediante el MNA tanto para las actividades básicas de la vida diaria evaluada mediante el índice de Barthel como para las actividades instrumentales y avanzadas de la vida diaria, evaluadas mediante el índice Lawton y Brody y mediante el tiempo diario dedicado a realizar actividad física, respectivamente (Tabla 8). Se ha observado una correlación significativa entre

el MNA y las variables que estudian el grado de dependencia, (índice de Barthel e índice de Lawton y Brody). La asociación entre la dependencia en las actividades instrumentales de la vida diaria y el riesgo de desnutrición también fue observada en otros estudios (*Jimenez-Redondo, 2014; Nykänen y col., 2012*), que se realizaron en ancianos no institucionalizados mayores de 75 años, mediante las mismas pruebas que se han utilizado en este trabajo (MNA, índice de Barthel e índice de Lawton y Brody).

En nuestro estudio se encontró correlación significativa entre riesgo de malnutrición y el deterioro cognitivo pero no se encontró correlación con los signos de depresión. Varios estudios muestran que un peor estado nutricional se asocia con la presencia de deterioro cognitivo y de signos de depresión. (*Rodríguez-Tadeo y col., 2012; Jimenez-Redondo, 2014*). La relación entre el estado nutricional (MNA) y la depresión ha sido estudiada también en otros trabajos pero estos utilizan otros test diferentes para valorar la depresión (*Kronfly y col., 2015*).

En el estudio SENECA se observó que la disminución de la capacidad cognitiva y funcional se asocia con el aumento del riesgo de malnutrición y que las personas mayores con capacidad cognitiva deteriorada y con reducida capacidad para el cuidado personal tenían más del doble de posibilidades de presentar riesgo de desnutrición que los mayores sin esas limitaciones (*Pearson y col., 2001*). La asociación entre el estado nutricional (MNA) y el deterioro cognitivo y la capacidad funcional, valorados de diferentes maneras, también ha sido observada en muchos estudios (*Nykänen y col., 2013; Rodríguez-Tadeo y col., 2012; Saka y col., 2010; Van Bokhorst-de van der Schueren y col., 2013*).

El riesgo social parece estar asociado con el aumento de la edad, la peor calidad de vida y una menor puntuación en el Índice de comorbilidad de Charlson (Tabla 8). Además en nuestro estudio puede observarse que el menor riesgo de malnutrición se asoció con un menor número de patologías, menor número de fármacos, menor riesgo social, mayor adherencia al patrón de dieta Mediterránea y menor puntuación en el Índice de Comorbilidad de Charlson (Tabla 8). Estos resultados están en la misma línea que las conclusiones del estudio de Saka y col. (2010). Estos autores indicaban que los ancianos que presentaban tres o más enfermedades crónicas eran más

propensos a tener menor puntuación en el MNA (*Saka y col., 2010*). Igualmente, en el estudio de Montejano y col. (2004) se observó una asociación significativa entre el riesgo de desnutrición y el número de enfermedades crónicas diagnosticadas (*Montejano y col., 2014*).

Nuestros resultados muestran que el riesgo de desnutrición está asociado con una peor calidad de vida relacionada con la salud, según indican los resultados del EuroQoL-5D.

Sobre la relación entre el estado nutricional y el índice EQ-5D, existen resultados contradictorios en diferentes estudios. Estudios previos indican que existe una relación significativa entre el riesgo de desnutrición y el índice EQ-5D (*Jiménez-Redondo y col., 2014; Alfonso-Rosa y col., 2013; Ferrer y col., 2010; Kvamme y col., 2011; Méndez y col., 2013; Rasheed y Woods, 2014*) mientras que otros estudios sugieren que la situación de desnutrición no es un determinante importante sobre el bienestar de las personas mayores (*Hickson y col., 2004; Kostka y col., 2007*).

Por otro lado, mayor funcionalidad para realizar las actividades básicas de la vida diaria se ha relacionado con menor edad, mayor funcionalidad para realizar las actividades instrumentales de la vida diaria, menor riesgo de malnutrición, mejor calidad de vida y mayor consumo de alimentos ricos en selenio (Tablas 7 y 8). Mayor funcionalidad para realizar las actividades instrumentales de la vida diaria se ha asociado con menor edad, mayor funcionalidad para realizar las actividades básicas de la vida diaria, menor riesgo de malnutrición, mejor calidad de vida, mayor consumo de alimentos ricos en selenio y mayor cantidad de no nutrientes procedentes de los frutos secos (Tabla 7 y 8).

Otros estudios relacionan mejor funcionalidad con mayor consumo de frutas, de leche y derivados, y de aceites (*Jiménez-Redondo y col., 2014*). En cambio, a mayor estado de dependencia mayor consumo de productos lácteos probablemente por la facilidad de su consumo (*Jiménez-Redondo y col., 2014*). En una tesis doctoral en la que se estudió la relación del estado nutricional y los hábitos alimentarios con la capacidad funcional, mental y afectiva de un colectivo de ancianos mayores de 65 años institucionalizados de la comunidad de Madrid se observó que los individuos con incapacidad para llevar a cabo

alguna de las actividades de la vida diaria presentaban un menor consumo de verduras ($p<0,01$) y carnes ($p<0,05$) (*Aparicio, 2005*).

Por otro lado, varios estudios han confirmado ampliamente que existe un estado pro-oxidante relacionado con la edad incluso en personas envejecidas saludables porque a medida que envejecemos disminuye la cantidad total de antioxidantes en el plasma, pero aumenta la cantidad de especies reactivas de oxígeno (*VanTongeren y col., 2005*). En nuestro estudio, menor cantidad de no nutrientes procedentes de los frutos secos y mayor consumo de alimentos ricos en selenio se relacionó de forma significativa cuanto mayor fue la edad y la funcionalidad de los sujetos (Tabla 5). Numerosos estudios han demostrado que en la población anciana existe un aumentado el estrés oxidativo y deterioro de los sistemas de defensa antioxidante (*Gano et al, 2011*), que parece ser un factor contribuyente para el daño neurológico, la demencia y la depresión (*Sanchez-Villegas y col., 2009*) y ser responsable en la iniciación y progresión de enfermedades crónicas como la diabetes (*Malaguarnera y col., 2009*), la arteriosclerosis (*Liu y col., 2012*), la hipertensión (*Rybka y col., 2011*). Estos hechos tienen un impacto importante en la salud y el bienestar de los mayores. En nuestro estudio, menor sintomatología de depresión se relacionó directamente con no nutrientes antioxidantes (LP cereales) y nutrientes antioxidantes (menor vitamina A y mayor selenio), (Tabla 7). Los antioxidantes preventivos y de ruptura de cadena tienen un papel en la limitación del estrés oxidativo que acompaña al envejecimiento y a las enfermedades. Sin embargo, hay pocos datos detallados sobre el estado antioxidante en personas ancianas sanas.

Por otro lado, la asociación entre el patrón dietético saludable denominado dieta mediterránea y el estrés oxidativo es robusto. Nuestros resultados no mostraron relación significativa entre el patrón de dieta mediterránea y los nutrientes y no nutrientes antioxidantes (Tabla 5). La disminución del estrés oxidativo es un mecanismo plausible que vincula la dieta mediterránea con un riesgo reducido de enfermedades cardiovasculares y degenerativas (*Dai y col., 2008*).

En una dieta sana completa, los alimentos vegetales incluyendo las frutas, las legumbres, los granos, el vino tinto, el té, el aceite de oliva, las especias y las bebidas proporcionan una cantidad significativa y variedad de antioxidantes

asociados con un riesgo más bajo de enfermedades crónicas (*Menotti y col., 2014, Tresserra-Rimbau y col., 2013*). Sin embargo, en nuestro estudio no se encontró relación entre los nutrientes y no nutrientes antioxidantes con respecto al número de patologías, al número de fármacos, el índice de calidad de vida, ni con el índice de comorbilidad de Charlson (Tabla 6). Se encontró relación entre la puntuación del MNA y nutrientes antioxidantes (selenio, vitamina E y vitamina C) y no nutrientes antioxidantes (MPH aceites vegetales y MPH frutas). Menor riesgo de malnutrición se relacionó positivamente con la cantidad de algunos nutrientes antioxidantes (selenio, vitamina E y vitamina C) y no nutrientes antioxidantes (MPH aceites vegetales y MPH frutas). Por otro lado, una mejor calidad de vida valorada con el test EQ-5D se relacionó inversamente con la cantidad de nutrientes antioxidantes totales, concretamente se observó una relación directa con respecto al selenio; y relación inversa con la vitamina A. La edad se relacionó inversamente con los siguientes no nutrientes antioxidantes: LP frutos secos, MPH frutos secos y MPP frutos secos. Mayor riesgo social se relacionó inversamente con algunos de los no nutrientes antioxidantes (LP cereales, MPH totales) y nutrientes antioxidantes (selenio y vitamina E), (Tabla 7). Fueron destacables las correlaciones encontradas entre no nutrientes antioxidantes y nutrientes antioxidantes totales con el índice de alimentación saludable y la diversidad alimentaria, (Tabla 5). Los antioxidantes dietéticos son mezclas complejas de cientos de compuestos. Algunos de ellos son micronutrientes como las vitaminas A, C y E y algunos minerales como cobre, zinc o selenio. Otros antioxidantes son fitoquímicos bioactivos tales como compuestos fenólicos y carotenoides. De hecho, los compuestos fenólicos se utilizan con frecuencia como compuestos antienviejimiento, tanto en suplementos dietéticos como en formulaciones cosméticas. Sin embargo, es relativamente frecuente la estimación de la ingesta de vitaminas y minerales en la dieta, pero los fitonutrientes antioxidantes no se evalúan a menudo en la dieta entera de los ancianos. Sin embargo, los polifenoles son cuantitativamente los principales antioxidantes dietéticos en una dieta completa (*Saura-Calixto y Goñi, 2007*). Obviamente, los beneficios para la salud de los alimentos antioxidantes son consecuencia de los efectos aditivos y sinérgicos de todos ellos en una dieta completa, por lo que todos deben tenerse en cuenta al evaluar la ingesta de

Resultados y discusión

polifenoles. Sin embargo, y aunque MP es cuantitativamente mayoritario en la dieta, generalmente no se toman en cuenta al estimar la ingesta de antioxidantes (*Zamora-Ros y col., 2016*).

La escasa existencia de estudios sobre estas asociaciones, y sobre todo en comparación de diferentes parámetros con nutrientes y no nutrientes antioxidantes en ancianos no institucionalizados, hace necesario seguir investigando.

Tabla 5. Correlación entre variables nutricionales y antropométricas con respecto a variables de nutrientes y no nutrientes antioxidantes.

	MEDAS ^a	MNA ^b	IMC ^c	IAS ^d	Diversidad alimentaria ^e	%Grasa	Tabaco	Alcohol
No nutrientes								
Antioxidantes								
LP cereales	-,103	,027	,142	-,117	-,299**	,000	n.s.	,015
LP verduras	,181	,129	,104	,408**	,662**	,193	n.s.	n.s.
LP frutas	,181	,129	,104	,408**	,662**	,193	n.s.	n.s.
LP legumbres	,181	,129	,104	,408**	,662**	,193	n.s.	n.s.
LP frutos secos	,178	,082	,039	,023	,201	-,037	n.s.	,059
LP aceites vegetales	,138	,245*	,131	-,114	,104	,236	n.s.	n.s.
LP bebidas	,176	,067	-,025	,012	-,020	,230	n.s.	,161
LP totales	,185	,111	,004	,031	-,010	,239*	n.s.	,164
MPH cereales	-,103	,027	,142	-,117	-,299**	,000	n.s.	,015
MPH verduras	,181	,027	,104	,408**	,662**	,193	n.s.	n.s.
MPH frutas	,076	,129	,184	,461**	,465**	,240*	n.s.	n.s.
MPH legumbres	-,043	,285*	,133	,031	-,019	,063	n.s.	n.s.
MPH frutos secos	,178	-,178	,039	,023	,201	-,037	n.s.	,059
MPH aceites vegetales	,138	,082	,131	-,114	,104	,236	n.s.	n.s.
MPH totales	,044	,211	,278*	,298**	,266*	,208	-,255*	n.s.
MPP frutas	,076	,285*	,184	,461**	,465**	,240*	n.s.	n.s.
MPP legumbres	-,043	-,178	,133	,031	-,019	,063	n.s.	n.s.
MPP frutos secos	,178	,082	,039	,023	,201	-,037	,617	,704
MPP totales	,002	,002	,197	,237*	,200	,157	n.s.	n.s.
No Nutrientes antioxidantes Totales	,018	,065	,251*	,289**	,249*	,191	n.s.	n.s.
Nutrientes antioxidantes								
Cinc	-,036	,014	,001	,160	,273*	-,051	n.s.	n.s.
Cobre	-,036	-,070	-,115	,155	,273*	-,075	n.s.	n.s.
Selenio	-,019	,234*	,124	,149	,159	-,123	n.s.	n.s.
Manganeso	-,016	-,147	-,068	,122	,059	-,249*	n.s.	n.s.
VitaminaE	,125	,236*	,179	,172	,447**	,211	n.s.	n.s.
VitaminaA	,018	-,123	-,122	,120	,413**	-,026	n.s.	n.s.
VitaminaC	,082	,256*	,191	,395**	,614**	,217	n.s.	n.s.
Nutrientes antioxidantes Totales	,030	-,0,50	-,068	,187	,492**	,009	-,224*	n.s.
Total Antioxidantes	,27	,028	,164	,303**	,404**	,159	-,247*	n.s.

^a Mediterranean Diet Adherence Screener (MEDAS); ^b Mini-Nutritional Assessment (MNA); ^c Índice de Masa corporal; ^d Índice de alimentación saludable (IAS); ^e Número de alimentos diferentes consumidos por persona en tres días

** La correlación de Pearson es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

*La correlación de Pearson es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Resultados y discusión

Tabla 6. Correlación entre edad, sexo, número de patologías, número de fármacos, índice de morbilidad e índice de calidad de vida con respecto a variables de nutrientes y no nutrientes antioxidantes

	Edad	Nº patologías	Nº fármacos	CCI ^a	Euroqol-5D ^b
No nutrientes Antioxidantes					
LP cereales	n.s.	,049	,214	,063	,035
LP verduras	n.s.	n.s.	n.s.	,003	n.s.
LP frutas	n.s.	n.s.	n.s.	,003	n.s.
LP legumbres	n.s.	n.s.	n.s.	,003	n.s.
LP frutos secos	-,271*	n.s.	n.s.	n.s.	,182
LP aceites vegetales	n.s.	n.s.	n.s.	,011	,095
LP bebidas	,127	n.s.	,075	,089	n.s.
LP totales	,101	n.s.	,076	,077	n.s.
MPH cereales	n.s.	,049	,214	,063	,035
MPH verduras	n.s.	n.s.	n.s.	,003	n.s.
MPH frutas	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	,131
MPH legumbres	n.s.	n.s.	,167	,001	n.s.
MPH frutos secos	-,271*	n.s.	n.s.	n.s.	,182
MPH aceites vegetales	n.s.	n.s.	n.s.	,011	,095
MPH totales	-,256*	n.s.	,107	n.s.	,092
MPP frutas	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	,131
MPP legumbres	n.s.	n.s.	,167	,001	n.s.
MPP frutos secos	-,271*	n.s.	n.s.	n.s.	,182
MPP totales	n.s.	n.s.	,099	n.s.	,048
No Nutrientes antioxidantes Totales	n.s.	n.s.	,114	n.s.	,071
Nutrientes antioxidantes					
Cinc	,105	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Cobre	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Selenio	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	,225*
Manganeso	,120	n.s.	,120	,045	n.s.
VitaminaE	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	,086
VitaminaA	,073	,094	,081	,004	-,289**
VitaminaC	n.s.	n.s.	,015	n.s.	,088
Nutrientes antioxidantes Totales	,036	,050	,070	n.s.	-,232*
Total Antioxidantes	n.s.	n.s.	,118	n.s.	n.s.

^a Índice de Comorbilidad de Charlson (CCI); ^b Índice Europeo de Calidad de Vida, denominado EuroQol-5D, (EQ-5D).

** La correlación de Pearson es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

*La correlación de Pearson es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Tabla 7. Correlación entre variables de valoración geriátrica integral con respecto a variables de nutrientes y no nutrientes antioxidantes.

	BI ^a	LBI ^b	AAVD ^c	MMSE ^d	GDS ^e	Escala Socio-familiar de Gijón
No nutrientes Antioxidantes						
LP cereales	,090	,155	n.s.	,028	-,254*	-,247*
LP verduras	,014	n.s.	n.s.	,039	,074	n.s.
LP frutas	,158	,118	,166	n.s.	,017	n.s.
LP legumbres	n.s.	n.s.	,095	n.s.	n.s.	n.s.
LP frutos secos	,230*	,165	,115	,092	n.s.	n.s.
LP aceites vegetales	,121	,161	,080	,066	n.s.	n.s.
LP bebidas	,014	n.s.	n.s.	,039	,074	n.s.
LP totales	n.s.	n.s.	n.s.	,136	,179	,007
MPH cereales	,090	,155	n.s.	,028	-,254*	-,247*
MPH verduras	,014	n.s.	n.s.	,039	,074	n.s.
MPH frutas	,158	,118	,166	n.s.	,017	n.s.
MPH legumbres	n.s.	n.s.	,095	n.s.	n.s.	n.s.
MPH frutos secos	,230*	,165	,115	,092	n.s.	n.s.
MPH aceites vegetales	,121	,161	,080	,066	n.s.	n.s.
MPH totales	,195	,177	,105	n.s.	n.s.	-,331**
MPP frutas	,158	,118	,166	n.s.	,017	n.s.
MPP legumbres	n.s.	n.s.	,095	n.s.	n.s.	n.s.
MPP frutos secos	,230*	,165	,115	,092	n.s.	n.s.
MPP totales	,039	n.s.	,158	n.s.	n.s.	n.s.
No Nutrientes antioxidantes Totales	,102	,056	,158	n.s.	n.s.	n.s.
Nutrientes antioxidantes						
Cinc	n.s.	n.s.	n.s.	,062	,096	,062
Cobre	,031	,007	,022	,028	,100	,117
Selenio	,310**	,309**	,216	,133	-,305**	-,291**
Manganeso	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	,026	,010
VitaminaE	,204	,153	,142	,010	n.s.	-,284*
VitaminaA	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	,247*	,185
VitaminaC	,128	,115	n.s.	n.s.	,072	n.s.
Nutrientes antioxidantes Totales	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	,214	,113
Total Antioxidantes	,023	n.s.	,051	n.s.	,006	n.s.

^a Índice de Barthel; ^b índice de Lawton y Brody; ^c Actividades avanzadas de la vida diaria, nivel de actividad física; ^d Minimental state examination; ^e Escala de Depresión Geriátrica.

** La correlación de Pearson es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

*La correlación de Pearson es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Resultados y discusión

Tabla 8. Correlación entre variables de la valoración geriátrica integral con respecto a variables nutricionales.

	Edad	Nº patologías	Nº fármacos	CCI ^a	EQ-5D ^b	BI ^c	LBId	AAVD ^e	MMSE ^f	GDS ^g	Escala Socio-familiar ^h	MNA ^h	MEDAS ⁱ	IAS ^j	IMC ^k	%Grasa ^l	Diversidad alimentaria ^m
Edad	1																
Nº patologías	,074	1															
Nº fármacos	,054	,394**	1														
CCI ^a	,301**	,734**	,382**	1													
Euroqol-5D ^b	-,352**	-,441**	-,247*	-,481**	1												
BI ^c	-,480**	-,505**	-,339**	-,488**	,810**	1											
LBId	-,446**	-,413**	-,293**	-,380**	,722**	,789**	1										
AAVD ^e	-,254*	-,335**	-,092	-,338**	,475**	,454**	,376**	1									
MMSE ^f	-,124	-,359**	-,306**	-,187	,453**	,635**	,333**	,371**	1								
GDS ^g	,146	,429**	,110	,233*	-,358**	-,327**	-,354**	-,343**	-,196	1							
E. Socio-familiar	,268*	,217	,257*	,257*	-,497**	-,505**	-,620**	-,206	-,002	,199	1						
MNA ^h	-,199	-,486**	-,405**	-,413**	,516**	,661**	,683**	,349**	,402**	-,234	-,556**	1					
MEDAS ⁱ	,033	-,287*	-,309**	-,145	,078	,217	,175	,256*	,278*	-,076	-,121	,314**	1				
IAS ^j	,022	-,249*	-,162	-,102	,178	,297**	,171	,107	,188	-,024	-,031	,345**	,141	1			
IMC ^k	-,188	-,015	,076	,003	,100	,179	,275*	-,025	,024	,050	-,427**	,319**	,000	,144	1		
%Grasa ^l	,053	,273*	,225	,279*	-,320**	-,153	-,090	-,063	-,032	,162	-,178	,216	,115	,116	,593**	1	
Diversidad alimentaria	-,029	-,293**	-,172	-,146	,082	,217	,091	,046	,111	-,003	-,013	,273*	,144	,694**	,135	,084	1

^a Índice de Comorbilidad de Charlson; ^b Índice Europeo de Calidad de Vida, denominado EuroQol-5D; ^c Índice de Barthel; ^d Índice de Lawton y Brody; ^e Actividades avanzadas de la vida diaria, nivel de actividad física; ^f Minimal state examination; ^g Escala de Depresión Geriátrica; ^h Mini-Nutritional Assessment; ⁱ Mediterranean Diet Adherence Screener; ^j Índice de alimentación saludable; ^k Índice de Masa corporal; ^l % de grasa medido mediante bioimpedancia bioeléctrica; ^m Número de alimentos diferentes consumidos por persona en tres días.

** La correlación de Pearson es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

*La correlación de Pearson es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

5 . Conclusiones

5. Conclusiones

1. El 46,8 % y el 29,11% de la muestra presentó sobrepeso y obesidad respectivamente, valorado según el Índice de Masa Corporal, cuyos valores correspondieron al rango entre 25-29,9 kg/m². El IMC aumentó con la edad.
2. Según los resultados obtenidos en el Mini Nutritional Assessment (MNA), el 77,5% de los participantes presentaban un óptimo estado nutricional; el 20,6% presentó riesgo de malnutrición y el 2% padecía malnutrición.

Los valores de MNA fueron significativamente diferentes ($p=0.002$) según la edad, siendo los individuos entre 75-79 años los que presentaron valores más elevados de MNA ($26 \pm 2,9$).

3. La mayoría de la población (69,6%) mostró un alto grado de adhesión al patrón de dieta Mediterránea. La puntuación MEDAS media fue de $9,4 \pm 1,6$, lo que indica una estricta adhesión a la dieta Mediterránea. El 27,9% de los participantes presentó una moderada adherencia a la Dieta Mediterránea (MEDAS: 7-8). Sólo el 2,5% mostró valores de baja adherencia al patrón de dieta Mediterránea. No se encontraron diferencias debidas al sexo, pero hubo diferencias significativas debido a la edad. El grupo de mayores de 90 años mostró un menor MEDAS ($8,3 \pm 1,2$), observándose que a medida que aumentaba la edad, la adherencia al patrón de dieta Mediterránea era menor.

La mayor parte de la población consumía una dieta caracterizada por:

Consumo de aceite de oliva como principal fuente de grasa; elevado consumo de pescado y fruta; bajo consumo de carne roja y de alimentos con azúcares añadidos; óptimo consumo de fruta, verduras y pescado. Todas estas características coinciden con las indicaciones de la dieta Mediterránea. Sin embargo tan solo el 21% de los sujetos consumía vino y frutos secos diariamente.

4. El consumo de un patrón de dieta Mediterránea se correlacionó positivamente con la función cognitiva. Sin embargo el patrón dietético no se correlacionó con sintomatología de depresión.
5. La dieta consumida por la población tenía una buena calidad, valorada con el IAS, cuyo valor medio fue de $75,9 \pm 9,7$. Cabe destacar era el

Conclusiones

grupo de edad entre 75 y 79 años, los que consumían una dieta de mayor calidad

6. El IAS se correlacionó significativamente con el IMC ($p < 0,001$) y el MEDAS ($p < 0,05$).
7. La ingesta media de energía de la población estudiada fue $2079,6 \pm 408,7$ kcal/persona/día. Este consumo cubrió el 77,9% de la ingesta recomendada, lo que indica un posible riesgo de deficiencia energética. No se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre sexos ni entre grupos de edad.
8. El perfil calórico de la dieta consumida por la población indica que la dieta contiene un exceso de proteína (17,1% de la energía total de la dieta), es deficitaria en hidratos de carbono (47,6% de la energía total de la dieta), contiene un aporte adecuado de lípidos (33,7% de la energía total de la dieta) y el aporte calórico del alcohol supone tan sólo el 1,7 % de la energía total de la dieta. La ingesta de fibra era deficitaria (22,17 g/persona/día).
9. La calidad de la grasa y de la proteína consumida cumplió con los criterios de calidad establecidos para la dieta española.
10. La comparación de los parámetros nutricionales de la población estudiada con los valores de referencia para la población española indican lo siguiente:
 - Ingestas similares o superiores a los valores de referencia de:
Proteínas (144,2%); lípidos (84,9%); fibra (88,7%); potasio (90,2%); hierro (127,1%); fósforo (173,5%); magnesio (91,9%); selenio (135,6%); tiamina (127,9%); riboflavina (124,6%); vitamina B6 (107,6%); B12 (269,5%); vitamina C (224,2%); Niacina (217,01%); y vitamina A (88,52%).
 - Ingestas deficitarias respecto a los valores de referencia:
Carbohidratos (64,6%); cinc (50,54%); yodo (70,7%); fluor (17,3%); ácido pantoténico (79,3%); vitamina D (75,6%); vitamina E (75,6%); calcio (63,3%); y ácido fólico (64,1%).
11. El estudio de hábitos alimentarios reflejó que la dieta de la población anciana estudiada contenía el número óptimo de raciones de: fruta, pescado, carne, legumbres, productos lácteos y agua. Mientras que las

raciones de frutos secos, verduras y cereales eran menores que las recomendadas. Tan solo el 11,4% de la población consumía vino diariamente.

12. La diversidad alimentaria fue mayor en los individuos más jóvenes. En este grupo también se observó que realizaban mayor actividad física y tenían menor riesgo social.
13. La población estudiada consumió una variedad de 29 pescados diferentes, 25 tipos de verduras cocinadas y 25 tipos de frutas diferentes. El aceite de oliva fue consumido por todos los sujetos. Debe señalarse que ningún sujeto consumió productos procesados. El consumo de pescado blanco fue más alto que el consumo de pescado azul y el consumo de carne blanca al consumo de carne roja. Los sujetos consumieron una variedad de quince tipos de productos cárnicos y treinta y nueve dulces diferentes y postres caseros. La muestra consumió nueve tipos diferentes de bebidas no alcohólicas.
14. Fue destacable la media de hortalizas ($8,4 \pm 2,9$), frutas ($3,4 \pm 1,7$) y pescados ($2,1 \pm 2,9$) consumidos por persona en tres días. El pan y el arroz; el queso, la leche desnatada y el yogur; el garbanzo; las nueces; la lechuga; la merluza; las anchoas; el jamón; las galletas; el vino y la cerveza; el té y la manzana; fueron los alimentos más consumidos en cada uno de los grupos alimentarios.
15. La mayor parte de la población presentó una adecuada ingesta de nutrientes específicos relacionados con el estrés oxidativo. Sólo se obtuvo un ligero déficit en la ingesta de vitamina A en el caso de los hombres y de vitamina E en hombres y mujeres. La ingesta de vitamina C en esta población excedió en gran medida las cifras recomendadas, como es común en los países mediterráneos. La ingesta de vitamina E fue superior a la media en España en el grupo de más de 64 años, pero fue ligeramente inferior a la cifra recomendada. Destaca la elevada ingesta de selenio tanto en hombres como en mujeres. Los minerales involucrados en los mecanismos antioxidantes fueron ingeridos en cantidades suficientes, excepto para el zinc cuyas cifras fueron las mismas que la ingesta media de la población española, pero inferior a los valores de referencia.

Conclusiones

16. Los compuestos fenólicos totales, incluidos los polifenoles solubles y macromoleculares, se midieron en alimentos vegetales y bebidas consumidas por las personas mayores. El valor medio fue de 2079 mg, correspondiendo sólo el 31,26% al LP. Las frutas fueron los principales contribuyentes a la ingesta total de polifenoles, pero sólo el 21,83% corresponde a LP. Es notable que el principal contribuyente a la ingesta de MPP fueron algunos grupos de alimentos con el consumo más bajo diariamente, tales como legumbres y nueces, pero con un alto contenido de MPP. Este hecho fue más relevante en las leguminosas porque este grupo alimentario contribuye con 260 mg de consumo total de polifenoles, de los cuales el 98,32% eran MPP.
17. Los datos obtenidos en este estudio demuestran la importante contribución de los polifenoles macromoleculares en los grupos de alimentos a la ingesta de polifenoles en una dieta entera consumida por los mayores de la población. MP fue el grupo principal de polifenoles contribuyendo un 69% a la ingesta total de polifenoles.
18. Menor riesgo de malnutrición se relacionó positivamente con la cantidad de algunos nutrientes antioxidantes (selenio, vitamina E y vitamina C) y no nutrientes antioxidantes (MPH aceites vegetales y MPH frutas). Por otro lado, una mejor calidad de vida valorada con el test EQ-5D se relacionó inversamente con la cantidad de nutrientes antioxidantes totales, concretamente se observó una relación directa con respecto al selenio; y relación inversa con la vitamina A. La edad se relacionó inversamente con los siguientes no nutrientes antioxidantes: LP frutos secos, MPH frutos secos y MPP frutos secos. Mayor riesgo social se relacionó inversamente con algunos de los no nutrientes antioxidantes (LP cereales, MPH totales) y nutrientes antioxidantes (selenio y vitamina E). Menor sintomatología de depresión se relacionó directamente con el consumo de no nutrientes antioxidantes (LP cereales) y nutrientes antioxidantes (menor vitamina A y mayor selenio). Fueron destacables las correlaciones encontradas entre no nutrientes antioxidantes y nutrientes antioxidantes totales con el índice de alimentación saludable y la diversidad alimentaria. En nuestro estudio, menor cantidad de no nutrientes antioxidantes procedentes de los frutos secos y mayor consumo de alimentos ricos en selenio se relacionó de

forma significativa con mayor edad y mejor funcionalidad. La escasa existencia de estudios sobre estas asociaciones, y sobre todo en comparación de diferentes parámetros con nutrientes y no nutrientes antioxidantes en ancianos no institucionalizados, hace necesario seguir investigando.

19. La valoración del estado de salud mediante la valoración geriátrica integral en la población estudiada (evaluación clínica, valoración funcional, valoración cognitiva, evaluación social y calidad de vida) mostró una situación aceptable, en rasgos generales, en comparación con otros estudios con características similares.
20. La evaluación clínica mostró una media de $5,1 \pm 3,9$ patologías diagnosticadas. Las mujeres tenían más patologías que los hombres. Casi el 60% de la población ($n=60$) consumía menos de cinco fármacos al día. Las mujeres consumían un mayor número de fármacos. Cabe destacar que sólo dos participantes eran fumadores. Casi 25% ($n=25$) consumían alcohol. La mayoría de la población tenía estudios secundarios (44,1%). La esperanza de vida de la muestra medida con el Índice de Comorbilidad de Charlson mostró un valor medio inferior a 2 puntos ($1,4 \pm 1,4$), valores correspondientes a ausencia de comorbilidad y menor probabilidad de muerte en los próximos tres años.
21. En la valoración de las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria la muestra presentó una puntuación media del Índice de Barthel de $88,8 \pm 22,8$ y una puntuación media del Índice de Lawton y Brody de LBI $6,3 \pm 2,8$, valores correspondientes con dependencia ligera o leve en ambos índices. Las mujeres tuvieron puntuaciones más bajas para ambos índices con respecto a los hombres. En cuanto a las actividades avanzadas de la vida diaria, la mayor parte de la población practicaba actividad física (73,5%, $n=75$). Tenían un nivel moderado de actividad física, con un promedio de más de 50 min de actividad física al día, particularmente caminar, andar en bicicleta, nadar, gimnasia y actividad

Conclusiones

física anaeróbica adaptada a los ancianos. El 93% de los participantes (n=95) tenían autonomía funcional.

22. Mayor funcionalidad para realizar las actividades instrumentales de la vida diaria se ha asociado con menor edad, mayor funcionalidad para realizar las actividades básicas de la vida diaria, menor riesgo de malnutrición, mejor calidad de vida, mayor consumo de alimentos ricos en selenio y mayor consumo de frutos secos.

23. La mayoría de la población mostró un estado cognitivo y afectivo óptimos. Los valores medios en el test Mini Mental State Examination fueron 29.2 ± 5.2 puntos, valores correspondientes con ausencia de limitaciones cognitivas graves. No se encontraron diferencias significativas de género. El 87,5% de las personas, especialmente los hombres, no mostraba limitaciones cognitivas, mientras que el 9,7% de las mujeres y el 2,8% de los hombres tenían limitaciones cognitivas. El número de individuos con problemas cognitivos aumentó con la edad. Cabe señalar que no se detectó limitación cognitiva en el grupo de mayores de 90 años, aunque este resultado es sólo indicativo y no puede generalizarse, ya que hubo pocos participantes en el estudio. El valor promedio en la valoración de los síntomas depresivos fue de 3.2 ± 2.9 puntos, valores que indicaron que la población no tenía problemas depresivos. No se encontraron diferencias por sexo y edad. El 75% de la población no mostró problemas depresivos. Sin embargo, el 23,6% de la población estudiada mostró síntomas de depresión leve (15,3% mujeres y 8,3% hombres). Sólo el 1,4% alcanzó valores de depresión severa. En cuanto a la edad, el grupo de 81-85 años presentó valores ligeramente superiores con respecto a los otros grupos de edad.

24. Respecto a la valoración del riesgo social, hombres ($7,3 \pm 1,7$) y mujeres ($8,1 \pm 2,3$) presentaron una puntuación menor de 10 puntos en la escala de Gijón, valores que corresponden a una situación social aceptable.

25. La población estudiada presentó una buena calidad de vida. El índice EQ-5D promedio fue $0,8 \pm 0,3$, valor cercano a la calidad de vida óptima. La

calidad de vida relacionada con la salud (CVRS), fue peor en las mujeres que en los hombres y en los nonagenarios que en los ancianos más jóvenes al ser valorada mediante el cuestionario EuroQol- 5D. Se encontraron diferencias significativas entre el índice EQ-5D y los grupos de edad ($0,9 \pm 0,2$ grupo 75-79 años; $0,7 \pm 0,3$ grupo 80-89; y $0,4 \pm 0,3$ mayores de 90 años; $p=0,001$). El grupo mayor de 90 años obtuvo el índice EQ-5D promedio más bajo correspondiente con un estado de salud regular según las categorías del índice EQ-5D.

26. En la autoevaluación del estado de salud, el valor medio de la escala visual analógica (EVA) fue de $76,2 \pm 22,3$ puntos, valor correspondiente con la valoración por parte de los participantes como “muy buen estado de salud”. Casi 42% ($n = 42$) de la población calificó su salud como excelente o el mejor estado de salud imaginable. Sólo uno de los participantes consideró que tenía el peor estado de salud y cinco juzgaron su estado de salud como pobre. No hubo diferencias significativas debido a la edad y al sexo, aunque los hombres y el grupo de 80 a 84 años obtuvieron un valor medio de EVA más bajo, con valores 75,5 y 71,8, respectivamente.

27. El riesgo de malnutrición era común entre las personas mayores de la comunidad. Los participantes que estaban desnutridos o con alto riesgo de desnutrición también tuvieron una menor calidad de vida y una mayor pérdida de autonomía funcional. Los individuos con mejor estado nutricional también tuvieron un mayor índice de EQ-5D ($p < 0.001$), coincidiendo con los individuos que tenían un puntaje más alto de VAS ($p < 0.05$). Sólo el 6% de las personas que estaban en riesgo de desnutrición creían que tenían un estado de salud excelente o el mejor estado imaginable, cuando se valoraban subjetivamente. Se encontró una alta correlación significativa entre el riesgo de malnutrición valorado con el MNA y todas las dimensiones evaluadas en EQ-5D, excepto en la dimensión que evalúa el estado de ansiedad y depresión. Las personas desnutridas o en riesgo de desnutrición también tuvieron problemas con la

Conclusiones

movilidad, el cuidado personal, el dolor/malestar y las actividades cotidianas.

28. Se observó un empeoramiento de la situación funcional al empeorar el estado nutricional evaluado mediante el MNA tanto para las actividades básicas de la vida diaria evaluada mediante el índice de Barthel como para las actividades instrumentales de la vida diaria, evaluadas mediante el índice Lawton y Brody. En nuestro estudio se encontró correlación significativa positiva entre riesgo de malnutrición y el deterioro cognitivo pero no se encontró correlación con los signos de depresión. Menor riesgo de malnutrición se asoció a menor número de patologías, menor número de fármacos y menor puntuación en el Índice de comorbilidad de Charlson.

29. Los estudios de intervención sobre hábitos alimentarios y estado nutricional de los adultos mayores constituyen una importante línea de investigación que debe fomentarse, ya que cambios pequeños y bien orientados podrían traer consigo mejoras significativas en la salud de los ancianos.

6. Bibliografía.

6. Bibliografía

Abizanda Soler P, López-Torres Hidalgo J, Romero Rizos L, López Jiménez M, Sánchez Jurado PM, Atienzar Núñez P, et al. Fragilidad y dependencia en Albacete (FRADEA) razonamiento, diseño y metodología. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2011; 46: 81-88.

Abizanda Soler P, López-Torres Hidalgo J, Romero Rizos L, Sánchez Jurado PM, I García Nogueras I, Esquinas Requena JL. Valores normativos de instrumentos de valoración funcional en ancianos españoles: estudio FRADEA. *Aten Primaria*. 2012; 44(3):162-171.

Aboderin I. Intergenerational support and old age in Africa. New Brunswick (New Jersey): Transaction Publishers; 2009. ISBN: 978-0-7658-0339-9.

Abrams P, Cardozo L, Fall M, Griffiths D, Rosier P, Ulmsten U, et al.; Standardisation Sub-committee of the International Continence Society. The standardisation of terminology of lower urinary tract function: report from the Standardisation Sub-committee of the International Continence Society. *Neurourol Urodyn*. 2002; 21(2):167–178.

Acosta Ocampo CI. El sentido de la vida humana en adultos mayores enfoque socioeducativo. Tesis doctoral. Universidad Nacional de educación a distancia. UNED. Facultad de educación. Departamento de teoría de la educación y pedagogía social, 2011.

Aguilar-Navarro S, Gutierrez-Robledo LM, Garcia-Lara JMA, Payette H, Amieva H, Avila- Funes JA. The phenotype of frailty predicts disability and mortality among Mexican community-dwelling elderly. *J Frailty Aging*. 2012; 1(3):111–117.

Alfonso-Rosa RM, del Pozo-Cruz B, del Pozo-Cruz J, del Pozo-Cruz JT, Sañudo B. The relationship between nutritional status, functional capacity, and health-related quality of life in older adults with type 2 diabetes: a pilot explanatory study. *J Nutr Health Aging*. 2013; 4:315-321.

Bibliografía

Aliabadi M, Kimiagar M, Ghayour-Mobarhan M, Shakeri MT, Nematy M, Ilaty AA, et al. Prevalence of malnutrition in free living elderly people in Iran: a cross-sectional study. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2008; 17(2):285–289.

Alonso J, Prieto L, Anto JM. La versión española del SF-36 Health Survey (Cuestionario de Salud SF-36): un instrumento para la medida de los resultados clínicos. *Med Clin (Barc)*. 1995; 104:771-776.

Alvarado BE, Zunzunegui MV, Béland F, Bamvita JM. Life course social and health conditions linked to frailty in Latin American older men and women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2008; 63(12):1399–406.

Álvarez M, De Alaiz T, Brun E, Cabañeros JJ, Calzón M, Cosío I, et al. Capacidad funcional de pacientes mayores de 65 años, según el índice de Katz. Fiabilidad del método. *Aten Primaria*. 1992; 10: 812-816.

Andrieu S, Aboderin I, Baeyens JP, Beard J, Benetos A, Berrut G, et al. IAGG workshop: health promotion program on prevention of late onset dementia. *J Nutr Health Aging*. 2011; 15(7):562–575.

Aparecida F, Rezende C, Queiroz-Ribeiro A, Eloiza-Priore S; Castro-Franceschini SC. Anthropometric differences related to genders and age in the elderly. *Nutr Hosp*. 2015; 32(2):757-764.

Aparicio Vizuite A. Relación del estado nutricional y los hábitos alimentarios en la capacidad funcional, mental y afectiva de un colectivo de ancianos institucionalizados de la comunidad de Madrid. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de farmacia. Departamento de nutrición y bromatología I (Nutrición), 2005.

Aranceta J, Lobo F, Viedma P, Salvador-Castell G, de Victoria EM, Ortega RM et al. Community nutrition in Spain: advances and drawbacks. *Nutr Rev* 2009; 67(1):135–139.

Aranceta J, Perez Rodrigo C, Eguileor I, Manzana I, González de Galdem L, Saenz de Bururaga J. Food consumption patterns in the adult population of the Basque Country (EINUT-I). *Public Health Nutr*. 1998; 1(3):185-192.

Arango-Angel LA, Zamora JJE. Predicción de la talla a partir de la distancia rodilla-maléolo externo. *Nutr Hosp*. 1995; 10 (4): 200-205.

Arbonés G, A Carbajal y col. Grupo de trabajo “Salud pública” de la Sociedad Española de Nutrición (SEN). Nutrición y recomendaciones dietéticas para personas mayores. *Nutr Hosp*. 2003; 18(3):113-141.

Arem H, Moore SC, Patel A, Hartge P, Berrington de Gonzalez A, Visvanathan K, et al. Leisure time physical activity and mortality: a detailed pooled analysis of the dose-response relationship. *JAMA Intern Med*. 2015; 175(6):959–967.

Ariño S, Benavent R. La valoración geriátrica integral, una herramienta fundamental para el diagnóstico y el tratamiento. *JANO*. 2002; 62(1435):41-43.

Artacho, R., Lujano, C., Sanchez-Vico, A.B., Vargas Sánchez, C., González Calvo, J., Bouzas, P.R. et al, Nutritional status in chronically-ill elderly patients. Is it related to quality of life?. *J Nutr Health Aging*. 2014; 18:192–197.

Atli, T., Keven, K., Avci, A., Kutlay, S., Turkcapar, N., Varli, M. y col. Oxidative stress and antioxidant status in elderly diabetes mellitus and glucose intolerance patients. *Arch Gerontol Geriatrics*. 2004; 39, 269–275.

Australian and New Zealand Society for Geriatric Medicine. Position Statement No 19, Obesity and the older person. 2011. <http://www.anzsgm.org/documents/ObesityandtheOlderPerson11Sept113.pdf>.

Badia X, Fernández E, Segura A. Influence of socio-demographic and health status variables on evaluation of health states in a Spanish population. *Eur J Public Health*. 1995; 5: 87-93.

Badia X, Roset M, Montserrat S, Herdman M, Segura A. La versión española del EuroQol: descripción y aplicaciones. *Med Clin*. 1999; 112(1):79-85.

Bibliografía

Ballesteros-Arribas JM, Saavedra M, Pérez-Farinós N, VillarVillalba C. The Spanish strategy for nutrition, physical activity and the prevention of obesity (NAOS Strategy). *Rev Esp Salud Pública*. 2007; 81 (5):443-449.

Baltes P, Freund A, Li S-C. The psychological science of human ageing. In: Johnson ML, Bengtson VL, Coleman PG, Kirkwood TBL, editors. *The Cambridge handbook of age and ageing*. Cambridge: *Cambridge University Press*; 2005; 47-71.

Baltes PB, Lindenberger U. Emergence of a powerful connection between sensory and cognitive functions across the adult life span: a new window to the study of cognitive aging? *Psychol Aging*. 1997; 12(1):12–21.

Bamia C, Orfanos P, Ferrari P, Overvad K, Hundborg HH, Tjønneland A et al. Dietary patterns among older Europeans: the EPiC-Elderly study. *Br J Nutr*. 2005; 94:100-113.

Barnett K, Mercer SW, Norbury M, Watt G, Wyke S, Guthrie B. Epidemiology of multimorbidity and implications for health care, research, and medical education: a cross-sectional study. *Lancet*. 2012; 380(9836):37–43.

Baztán JJ, Pérez del Molino J, Alarcón T, San Cristóbal E, Izquierdo G, Manzarbeitia J. Índice de Barthel: Instrumento válido para la valoración funcional de pacientes con enfermedad cerebrovascular. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 1993; 28:32-40.

Beauchet O, Fantino B, Allali G, Muir SW, Montero-odasso M, Annweiler C. Timed up and go test and risk of falls in older adults: a systematic review. *J Nutr Health Aging*. 2011; 15(10): 933-938.

Beck AM, Kjær S, Hansen BS, Storm RL, Thal-Jantzen K, Bitz C. Follow-up home visits with registered dietitians have a positive effect on the functional and nutritional status of geriatric medical patients after discharge: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2013; 27(6):483–493.

Beekman AT, Copeland JR, Prince MJ. Review of community prevalence of depression in later life. *Br J Psychiatry*. 1999; 174(4):307–311.

Beleigoli AM, Boersma E, Diniz MdFH, Lima-Costa MF, Ribeiro AL. Overweight and class I obesity are associated with lower 10-year risk of mortality in Brazilian older adults: the Bambui cohort study of ageing. *PLoS One* 2012; 7: e52111.

Beltrán B, Carbajal A, Cuadrado C, Varela-Moreiras G, Ruiz-Roso B, Martín ML, Suárez J, Moreiras O. Nutrición y salud de las personas de edad avanzada en Europa: Estudio SENECA's FINALE en España. 2. Estilo de vida. Estado de salud y nutricional. Funcionalidad física y mental. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2001; 36:82-93.

Bergman RN, Stefanovski D, Buchanan TA, Sumner AE, Reynolds JC, Sebring NG, et al. A better index of body adiposity. *Obesity (Silver Spring, Md)* 2011; 19: 1083-9.

Bermejo F, Morales JM, Valerga C, Del Ser T, Artolazábal J, Gabriel R. Comparación entre dos versiones españolas abreviadas de evaluación del estado mental en el diagnóstico de demencia. Datos de un estudio en ancianos residentes en la comunidad. *Med Clin*. 1999; 112: 330-334.

Blondell SJ, Hammersley-Mather R, Veerman JL. Does physical activity prevent cognitive decline and dementia?: A systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *BMC Public Health*. 2014; 14(1):510.

Bogers RP, Tijhuis MAR, Van Gelder BM, Kromhout D. Final report of the project HALE. RIVM. report 260853003; 2006.

Borrat-Besson C, Ryser V-A, Wernli B. Transitions between frailty states – a European comparison. In: Börsch-Supan A, Brandt M, Litwin H, Weber GW, editors. Active ageing and solidarity between generations in Europe: first results from SHARE after the economic crisis. Berlin: *De Gruyter*; 2013; 175–186.

Boyd CM, Vollenweider D, Puhan MA. Informing evidence-based decision-making for patients with comorbidity: availability of necessary information in clinical trials for chronic diseases. *PLoS One*. 2012; 7(8):e41601.

Bibliografía

Brooks R, with the EuroQol Group. EuroQol: the current state of play. *Health Policy*. 1996; 37(1): 53-72.

Bruce R, y Troen, MD. The biology of aging. *J Med*. 2003; 70:8-23.

Calañas-Continente A. Nutrición y diabetes en el envejecimiento. Madrid 2009. ISBN:978-84-85395-75-0.

Cameron ID, Gillespie LD, Robertson MC, Murray GR, Hill KD, Cumming RG, et al. Interventions for preventing falls in older people in care facilities and hospitals. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012; 12(12):CD005465. PMID: 23235623

Carbajal A, Varela-Moreiras G, Ruiz-Oso B, Perea I, Moreiras O. Nutrición y salud de las personas de edad avanzada en Europa: Euronut-SENECA. Estudio en España. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 1993; 28(4):197-242.

Castañer, O., Covas, M.I., Khymenets, O., Nyyssonen, K., Konstantinidou, V., Zunft H.F. y col. Protection of LDL from oxidation by olive oil polyphenols is associated with a downregulation of CD40-ligand expression and its downstream products in vivo in humans. *Am J Clin Nutr*. 2012; 95,1238–1244.

Cauley JA, Chalhoub D, Kassem AM, Fuleihan Gel-H. Geographic and ethnic disparities in osteoporotic fractures. *Nat Rev Endocrinol*. 2014; 10(6):338–351.

Cesari M, Kritchevsky SB, Penninx BW, Nicklas BJ, Simonsick EM, Newman AB et al. Prognostic value of usual gait speed in well-functioning older people--results from the Health, Aging and Body Composition Study. *J Am Geriatr Soc*. 2005; 53:1675-1680.

Cesari M, Vellas B, Hsu FC, Newman AB, Doss H, King AC, et al.; LIFE Study Group. A physical activity intervention to treat the frailty syndrome in older persons-results from the LIFE-P study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2015; 70(2):216–222.

Chang SH, Beason TS, Hunleth JM, Colditz GA. A systematic review of body fat distribution and mortality in older people. *Maturitas*. 2012; 72: 175-191.

Charlson ME, Pompei P, Ales KL, Mackenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: Development and validation. *J Chronic Dis*. 1987; 40:373-383.

Christensen K, Doblhammer G, Rau R, Vaupel JW. Ageing populations: the challenges ahead. *Lancet*. 2009; (374)9696:1196–1208.

Chumlea WC, Guo SS, Kuczmarski RJ, Flegal KM, Johnson CL, Heymsfield SB, et al. Body composition estimates from NHANES III bioelectrical impedance data. *Int J Obes*. 2002; 26:1596-1609.

Cruz AJ. El índice de Katz. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 1991, 26:338-348.

Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. European Working Group on Sarcopenia in Older People. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*. 2010; 39(4):412–423.

Cuervo M, Ansorena D, García A, González Martínez MA, Astiasarán I, Martínez JA. Valoración de la circunferencia de la pantorrilla como indicador de riesgo de desnutrición en personas mayores. *Nutr Hosp*. 2009; 24:63-67.

Cuervo M, García A, Ansorena D, Sánchez-Villegas A, Martínez-González M, Astiasaran I, et al. Nutritional assessment interpretation on 22.007 Spanish community-dwelling elders through the Mini Nutritional Assessment test. *Public Health Nutr*. 2008; 12:82–90.

Dai J, Jones DP, Goldberg J, Ziegler TR, Bostick RM, Wilson PW, Manatunga AK, Shallenberger L, Jones L, Vaccarino V. Association between adherence to the Mediterranean diet and oxidative stress. *Am J Clin Nutr*. 2008; 88(5):1364-1370.

Bibliografía

Daniels R, van Rossum E, de Witte L, Kempen GI, van den Heuvel W. Interventions to prevent disability in frail communitydwelling elderly: a systematic review. *BMC Health Serv Res*. 2008; 8(1):278.

Davis A, Davis KA. Epidemiology of aging and hearing loss related to other chronic illnesses. Hearing care for adults – the challenge of aging. Chicago: Phonak;2010.23–32.

(http://www.phonak.com/content/dam/phonak/b2b/Events/conference_proceedings/chicago_2009/proceedings/09_P69344_Ph0_Kapitel_2_S23_32.pdf, accessed 5 June 2016).

De Dios del Valle, R, Hernández Sánchez AM, Rexach Cano LI, Cruz Jentoft AJ. Validación de una versión de cinco ítems de la Escala de Depresión Geriátrica de Yesavage en población española. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2001; 36(5):276-280.

De Groot CPGM y van Staveren WA: Nutrition and the elderly. An European collaborative study in cooperation with the World Health Organization (WHO-SPRA) and the International Union of Nutritional Sciences (IUNS), committee on geriatric nutrition. Manual of operations. EURONUT report 11. Holanda: Wageningen, 1988.

Del Pozo S, Cuadrado C, Moreiras O. Age-related changes in the dietary intake of elderly individuals. The Euronut-SENECA study. *Nutr Hosp*. 2003; 18:348-352.

Del Ser Quijano, T., Sanchez Sánchez, F., Garcia de Yebenes, M.J., Otero Puime, A., Zunzunegui, M.V. y Muñoz, D. Versión española del Test de los 7 Minutos. Datos normativos de una muestra poblacional de ancianos de más de 70 años. *Neurología*. 2004; 19:344-358.

Dey DK, Rothenberg E, Sundh V, Bosaeus I, Steen B. Height and body weight in elderly adults: a 21-year population study on secular trends and related factors in 70-year-olds. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001; 56: 780-784.

Díaz Palacios ME, Domínguez Puente O, Toyos García G. Resultados de la

aplicación de una escala de valoración socio familiar en atención primaria. *Trab Soc Salud*. 1993; 16:137–156.

Diep L, Kwagyan J, Kurantsin-Mills J, Weir R, Jayam-Trouth A. Association of physical activity level and stroke outcomes in men and women: a meta-analysis. *J Womens Health (Larchmt)*. 2010; 19(10):1815–1822.

Dorner TE, Lackinger C, Haider S, Luger E, Kapan A, Luger M, et al. Nutritional intervention and physical training in malnourished frail community-dwelling elderly persons carried out by trained lay “buddies”: study protocol of a randomized controlled trial. *BMC Public Health*. 2013; 13(1):1232.

DuBeau CE, Kuchel GA, Johnson T 2nd, Palmer MH, Wagg A; Fourth International Consultation on Incontinence. Incontinence in the frail elderly: report from the 4th International Consultation on Incontinence. *Neurourol Urodyn*. 2010; 29(1):165–178.

Duke University Center for the Study of Aging and Human Development. Multidimensional functional assessment: the OARS methodology. Durham, N C, Duke University. 1978.

Elia M, Stratton RJ. Geographical inequalities in nutrient status and risk of malnutrition among English people aged 65 y and older. *Nutrition*. 2005; 21(11-12):1100–1106.

Encuesta Nacional de la Salud 2011-2012. Madrid: Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad; 2013.

Estruch R, Ros E, Salas-Salvadó J, Covas MI, Corella D, Arós F, et al.; PREDIMED Study Investigators. Primary prevention of cardiovascular disease with a Mediterranean diet. *N Engl J Med*. 2013; 368(14):1279–1290.

EuroQol Group. EuroQol – A new facility for the measurement of health-related quality of life. *Health Policy*. 1990; 16 (3): 199-208.

Bibliografía

Fabian, E., Bogner, M., Elmadfa, I. Age-related modification of antioxidant enzyme activities in relation to cardiovascular risk factors. *Eur J Clin Inv.* 2012; 42:42-48.

Farage MA, Miller KW, Berardesca E, Maibach HI. Clinical implications of aging skin: cutaneous disorders in the elderly. *Am J Clin Dermatol.* 2009; 10(2):73–86.

Féart C, Samieri C, Rondeau V, Amieva H, Porter F, Dartigues JF et al. Adherence to the Mediterranean diet, cognitive decline, and risk of dementia. *JAMA.* 2009; 302(6):357-364.

Fernández-Garrido J, Ruiz-Ros V, Buigues C, Navarro-Martinez R, Cauli O. Clinical features of prefrail older individuals and emerging peripheral biomarkers: a systematic review. *Arch Gerontol Geriatr.* 2014; 59(1):7-17.

Ferrari, C. Functional foods, herbs and nutraceuticals: Towards biochemical mechanisms of healthy aging. *Biogerontol.* 2004; 5:275-289.

Ferrer A, Badía T, Formiga F, Almeda J, Fernández C, Pujol R. Diferencias de género en el perfil de salud de una cohorte de 85 años. Estudio Octabaix. *Aten Primaria.* 2011; 43(11):577-584.

Ferrer A, Formiga F, Henríquez E, Lombarte I, Olmedo C, Pujol R. Evaluación funcional y cognitiva en una población urbana de mayores de 89 años. Estudio NonaSantFeliu. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2006; 41:21-26.

Ferrrer A, Badía T, Formiga F, Gil A, Padrós G, Sarró M, et al. Ensayo clínico aleatorizado de prevención de caídas y malnutrición en personas de 85 años en la comunidad. Estudio Octabaix. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2010; 45(2):79-85.

Formiga F, Ferrer A, Rodríguez Molinero A, Fraga A, Cuerpo S, Pujol R. Vital status after five-year follow-up of nonagenarians with functional and/or cognitive impairment at baseline: the NonaSantfeliu study. *J Nutr Health Aging.* 2011; 15(2):121-125.

Formiga F, Ferrer Feliu A, Corbella X. The difficult way to become a centenarian. the NonaSantfeliu Study: ten years of follow-up. *J Am Geriatr Soc*. 2014; 62(9):1792-1793

Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. «Mini-Mental State». A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*. 1975; 12:189-198.

Fried LP, Ferrucci L, Darer J, Williamson JD, Anderson G. Untangling the concepts of disability, frailty, and comorbidity: implications for improved targeting and care. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2004; 59(3):255–163.

Fried LP, Storer DJ, King DE, Lodder F. Diagnosis of illness presentation in the elderly. *J Am Geriatr Soc*. 1991; 39(2):117–123.

Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001; 56(3):146-156.

Fuchs J, Scheidt-Nave C, Hinrichs T, Mergenthaler A, Stein J, Riedel-Heller SG, et al. Indicators for healthy ageing—a debate. *Int J Environ Res Public Health*. 2013; 10(12):6630–6644.

Fulop T, Larbi A, Witkowski JM, McElhaney J, Loeb M, Mitnitski A, et al. Aging, frailty and age-related diseases. *Biogerontology*. 2010; 11(5):547–563.

Fundación Dieta Mediterránea. Pirámide de la dieta Mediterránea: un estilo de vida actual Guía para la población adulta. 2010. Disponible en: <http://dietamediterranea.com/piramide-dietamediterranea>.

Gallagher D, Heymsfield SB, Heo M, Jebb SA, Murgatroyd PR, Sakamoto Y. Health percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *Am J Clin Nutr*. 2000; 72: 694-701.

Bibliografía

Gano, L.B., Donato, A.J., Pierce, G.L., Pasha, H.M., Magerko, K.A., Roeca C. et al. Increased proinflammatory and oxidant gene expression in circulating mononuclear cells in older adults: Amelioration by habitual exercise *Physiol Genomics*. 2011; 43:895–902.

García-Alonso J, Periago MJ, Vidal-Guevara ML, Ramírez-Tortosa MC, Gil A, Ros G. Evaluación nutricional y estado antioxidante de un grupo de ancianos institucionalizados de Murcia (España). *Arch Latinoam Nutr*. 2004; 54(2):180-188.

García-Arias MT, Villarino Rodríguez A, García-Linares MC, Rocandio AM, García- Fernández MA. Daily intake of macronutrients in a group of institutionalized elderly people in León. Spain. *Nutr Hosp*. 2003; 18(2):87-90.

García-González JV, Díaz-Palacios E, Salamea A, Cabrera D, Menéndez A, Fernández-Sánchez A, Acebal V. Evaluación de la fiabilidad y validez de una escala de valoración social en el anciano. *Aten Primaria*. 1999; 23: 434-440.

Garin N, Olaya B, Moneta MV, Miret M, Lobo A, Ayuso-Mateos JL, et al. Impact of multimorbidity on disability and quality of life in the Spanish older population. *PLoSOne*.2014;9(11):e111498.

Garin N, Olaya B, Perales J, Moneta MV, Miret M, Ayuso-Mateos JL, et al. Multimorbidity patterns in a national representative sample of the Spanish adult population.*PLoSOne*.2014;9(1):e84794.doi:<http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0084794> PMID: 24465433

Gates GA, Mills JH. Presbycusis. *Lancet*. 2005; 366(9491):1111–1120.

Gill TM, Gahbauer EA, Allore HG, Han L. Transitions between frailty states among community-living older persons. *Arch Intern Med*. 2006; 166(4):418–23.

Global health estimates 2013: deaths by cause, age, sex and regional grouping, 2000–2012. In: World Health Organization,Global health estimates

[website]. Geneva: World Health Organization; 2015. (http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/en, accessed 24 July 2015).

Gómez-Pavón J. El anciano frágil. Detección, prevención e intervención en situaciones de debilidad y deterioro de su salud. Dirección de Salud Pública y Alimentación. Comunidad de Madrid. 2006.

Grau Fibla G, Eiroa Patiño P, Cayuela Domínguez A. Versión española del OARS Multidimensional Functional Assessment Questionnaire: adaptación transcultural y medida de la validez. *Aten Primaria*. 1996; 17(8):486-495.

Greiner W, Weijnen T, Nieuwenhuizen M, Open S, Badia X, Busschbach J, et al. A single European currency for EQ-5D health states. Results from a six country study. *Eur J Health Econ*. 2003; 4:222–231.

Guenther, P.M., Reedy, J., Krebs-Smith, S.M., Reeve, B.B., & Basiotis, P.P. Development and Evaluation of the Healthy Eating Index-2005: Technical Report. Center for Nutrition Policy and Promotion, U.S. Department of Agriculture. 2007. Available at <http://www.cnpp.usda.gov/HealthyEatingIndex.htm>.

Guigoz Y. The Mini Nutritional Assessment (MNA review of the literature--What does it tell us? *J Nutr Health Aging*. 2006; 10(6):466-485.

Gullberg B, Johnell O, Kanis JA. World-wide projections for hip fracture. *Osteoporos Int*. 1997; 7(5):407-413.

Guo SS, Zeller C, Chumlea WC, Siervogel RM. Aging, body composition, and lifestyle: the Fels Longitudinal Study. *Am J Clin Nutr* 1999; 70: 405-411.

Gupta PC, Mehta HC. Cohort study of all-cause mortality among tobacco users in Mumbai, India. *Bull World Health Organ*. 2000; 78(7):877–883.

Gurwitz JH, Goldberg RJ. Age-based exclusions from cardiovascular clinical trials: implications for elderly individuals (and for all of us): comment on “the

Bibliografía

persistent exclusion of older patients from ongoing clinical trials regarding heart failure". *Arch Intern Med*. 2011; 171(6):557–558.

Guthrie B, Payne K, Alderson P, McMurdo ME, Mercer SW. Adapting clinical guidelines to take account of multimorbidity. *BMJ*. 2012; 345(1):e6341.

Han ES, Lee Y, Kim J. Association of cognitive impairment with frailty in community-dwelling older adults. *Int Psychogeriatr*. 2014; 26(1):155–163.

Haveman-Nies A, de Groot L, Burema J, Cruz JA, Osler M, van Staveren WA; SENECA Investigators. Dietary quality and lifestyle factors in relation to 10-year mortality in older Europeans: the SENECA study. *Am J Epidemiol*. 2002; 156(10):962–968.

Henry JD, MacLeod MS, Phillips LH, Crawford JR. A meta-analytic review of prospective memory and aging. *Psychol Aging*. 2004; 19(1):27–39.

Herdman M, Badia X, Berra S. El EuroQol-5D: una alternativa sencilla para la medición de la calidad de vida relacionada con la salud en atención primaria. *Aten Primaria*. 2001; 28(6):425-429.

^aHernández-Galiot A, Goñi Cambrodón I. Riesgo de malnutrición en una población mayor de 75 años con autonomía funcional. *Nutr Hosp*. 2015; 32(3):1184-1192

^bHernández-Galiot A, Goñi Cambrodón I. Calidad de la dieta de la población española mayor de 80 años no institucionalizada. *Nutr Hosp*. 2015; 31(6):2571-2577.

Hickenbotham A, Roorda A, Steinmaus C, Glasser A. Meta-analysis of sex differences in presbyopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2012; 53(6):3215–3220.

Hickson M, Frost G. An investigation into the relationships between quality of life, nutritional status and physical function. *Clin Nutr*. 2004; 23:213–221.

Howe TE, Rochester L, Neil F, Skelton DA, Ballinger C. Exercise for improving balance in older people. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011; (11):CD004963. PMID: 22071817.

Hoyl MT, Alessi CA, Harker JO, Josephson KR, Pietruszka FM, Koelfgen M, et al. Development and testing of a five-item version of the Geriatric Depression Scale. *J Am Geriatr Soc*. 1999; 47:873-878.

Hrobonova E, Breeze E, Fletcher AE. Higher levels and intensity of physical activity are associated with reduced mortality among community dwelling older people. *J Aging Res*. 2011; 2011:651931.

Hsieh SD, Yoshinaga H. Abdominal fat distribution and coronary heart disease risk factors in men-waist/height ratio as a simple and useful predictor. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1995; 19: 585-589.

Hu FB. Measurements of adiposity and body composition. In:Hu FB, ed. *Obesity Epidemiology*. New York City: Oxford University Press 2008. p. 53-83.

Hughes VA, Roubenoff R, Wood M, Frontera WR, Evans WJ, Singh MAF. Anthropometric assessment of 10-y changes in body composition in the elderly. *Am J Clin Nutr*. 2004; 80: 475-482.

Hunt SM, McKenna SP, McEwen J, Williams J, Papp E. The Nottingham Health Profile: subjective health status and medical consultations. *Soc Sci Med A*. 1981; 15(3):221-229.

Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud. Envejecimiento saludable. 2015.

Inouye SK, Studenski S, Tinetti ME, Kuchel GA. Geriatric syndromes: clinical, research, and policy implications of a core geriatric concept. *J Am Geriatr Soc*. 2007; 55(5):780–791.

Instituto Nacional de Estadística (INE). 2014. Instituto Nacional de estadística [sitio web]. Madrid: INE. Disponible en: <http://www.ine.es/>

Bibliografía

Instituto Nacional de Estadística (INE). 2016. Instituto Nacional de estadística [sitio web]. Madrid: INE. Disponible en: <http://www.ine.es/>.

Jak AJ. The impact of physical and mental activity on cognitive aging. *Curr Top Behav Neurosci*. 2012; 10:273–291.

Jayasekara R, Procter N, Harrison J, Skelton K, Hampel S, Draper R, et al. Cognitive behavioural therapy for older adults with depression: a review. *J Ment Health*. 2015; 24(3):168–171.

Jiménez JP, Serrano J, Tabernero M, Arranz S, Díaz-Rubio ME, García-Diz L, Goñi I, Saura-Calixto F. Effects of grape antioxidant dietary fiber in cardiovascular disease risk factors. *Nutrition*, 2008; 24:646-653.

Jiménez-Redondo S, Beltrán de Miguel B, Gavidia Banegas J, Guzmán Mercedes L, Gómez-Pavón J, Cuadrado Vives C. Influence of nutritional status on health-related quality of life of non-institutionalized older people. *J Nutr Health Aging*. 2014; 18(4):359-364.

Jiménez-Redondo S, Beltrán de Miguel B, Gómez-Pavón J, Cuadrado Vives C. Non- institutionalized nonagenarians' health-related quality of life and nutritional status: is there a link between them? *Nutr Hosp*. 2014; 30(3):602-608.

Jiménez-Sanz M, Sola-Villafranca JM, Pe'rez-Ruiz C, Turienzo-Llata MJ, Larrañaga-Lavin G, Mancebo-Santamaría MA, et al. Study of the nutritional status of elders in Cantabria. *Nutr Hosp*. 2011; 26:345-354.

Joseph, J.A., Shukitt-Hale, B., Casadesus, G. Reversing the deleterious effects of aging on neuronal communication and behavior: Beneficial properties of fruit polyphenolic compounds. *Am J Clin Nutr*. 2005, 81:313S–316S.

Jürschik Giménez P, Escobar Bravo MA, Nuin Orrio C, Botigué Satorra T. Criterios de fragilidad del adulto mayor. Estudio piloto. *Aten Primaria*. 2011; 43(4):190-196.

Jürschik P, Nunin C, Botigué T, Escobar MA, Lavedán A, Viladrosa M. Prevalence of frailty and factors associated with frailty in the elderly population of Lleida, Spain: the FRALLE survey. *Arch Gerontol Geriatr*. 2012; 55(3):625-631.

Jyrkka J, Enlund H, Lavikainen P, Sulkava R, Hartikainen S. Association of polypharmacy with nutritional status, functional ability and cognitive capacity over a three-year period in an elderly population. *Pharmacoepidemiol Drug Saf*. 2011; 20:514-22.

Kane RL, Shamliyan T, Talley K, Pacala J. The association between geriatric syndromes and survival. *J Am Geriatr Soc*. 2012; 60(5):896–904.

Karlsson MK, Magnusson H, von Schewelow T, Rosengren BE. Prevention of falls in the elderly—a review. *Osteoporos Int*. 2013; 24(3):747-762.

Katz S, Ford AB, Moskowitz RW, Jackson BA, Jaffe MW. Studies of illness in the aged. The index of ADL: a standardized measure of biological and psychosocial function. *JAMA*. 1963; 185:914-919.

Kelaiditi E, van Kan GA, Cesari M. Frailty: role of nutrition and exercise. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2014; 17(1):32–39.

Kendig H, Hashimoto A, Coppard L. Family support for the elderly: the international experience. Oxford: Oxford University Press; 1992.

Kennedy ET, Ohls J, Carlso S, Fleming K. The Healthy Eating Index: design and applications. *J Am Diet Assoc* 1995; 95:1103-8.

Kesavulu, M.M., Rao, B.K., Giri, R., Vijaya, J., Subramanyam,G., Apparao, C. Lipid peroxidation and antioxidant enzyme status in type 2 diabetics with coronary heart disease. *Diab Res Clin Pract*. 2001; 53:33-39.

Keys A, Menotti A, Karvonen MT, Aravanis C, Blackburn H, Buzina R, et al. The diet and 15-years death rate in the Seven Countries Study. *Am J Epidemiol*. 1986; 124(6):903-915.

Bibliografía

Kirkwood TB. A systematic look at an old problem. *Nature*. 2008; 451(7179):644–647.

Knoops KT, de Groot LC, Kromhout D, Perrin AE, Moreiras-Varela O, Menotti A, Bokhorst-Staveren WA. Mediterranean diet, lifestyle factors, and 10-year mortality in elderly European men and women: the HALE project. *JAMA*. 2004; 292(12): 1433- 1439.

Kondrupp J, Allison SP, Elia M, Vellas B and Plauth M. Educational and Clinical Practice Committee, European Society of Parenteral and Enteral Nutrition (ESPEN). ESPEN guidelines for nutrititon screening. *Clin Nutr*. 2003; 22(4):415-422.

Kostka J, Borowiak E, Kostka T. Nutritional status and quality of life in different populations of older people in Poland. *Eur J Clin Nutr*. 2014; 68:1210–1215.

Krikorian, R., Shidler, M.D., Nash, T.A, Kalt, W., Vinqvist-Tymchuk, M.R., Shukitt-Hale, B. y col.(2010) Blueberry supplementation improves memory in older adults. *J Agricul Food Chem*. 58:3996–4000.

Kronfly Rubiano E, Rivilla Frias D, Ortega Abarca I, Villanueva Villanueva M, Beltrán Martínez E, Comellas Villalba M, et al. Risk of depression in 75 years or older persons, comprehensive geriatric assessment and associated factors in primary care: cross sectional study. *Aten Primaria*. 2015; Avance on line.

Kshetrimayum N, Reddy CV, Siddhana S, Manjunath M, Rudraswamy S, Sulavai S. Oral health-related quality of life and nutritional status of institutionalized elderly population aged 60 years and above in Mysore City, India. *Gerodontology*. 2013; 30(2):119-125.

Kuk JL, Saunders TJ, Davidson LE, Ross R. Age-related changes in total and regional fat distribution. *Ageing Res Rev*. 2009; 8:339-348.

Kunkel SR, Brown JS, Whittington FJ. Global aging: comparative perspectives on aging and the life course. New York: Springer; 2014.

(<http://USYD.eblib.com.au/patron/FullRecord.aspx?p=1611870>, accessed 5 June 2016).

Kvamme JM, Grønli O, Florholmen J, Jacobsen BK. Risk of malnutrition and health- related quality of life in community-living elderly men and women: The Tromsø study. *Qual Life Res.* 2011; 20:575-582.

Lara J, Godfrey A, Evans E, Heaven B, Brown LJ, Barron E, et al. Towards measurement of the Healthy Ageing Phenotype in lifestyle-based intervention studies. *Maturitas.* 2013; 76(2):189–199.

Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist.* 1969; 9:179-186.

Lee WK, Kong KA, Park H. Effect of preexisting musculoskeletal diseases on the 1-year incidence of fall-related injuries. *J Prev Med Public Health.* 2012; 45(5):283–290.

León-Muñoz LM, Guallar-Castillón P, Graciani A, Lopez-García E, Mesas AE, Aguilera MT et al. Adherence to the Mediterranean diet pattern has declined in spanish adults. *J Nutr.* 2012; 142(10):1843-1850.

Lichtenstein AH, Rasmussen H, Winifred W Yu, Epstein SR, and Russell RM. Modified MyPyramid for Older Adults. *J Nutr.* 2008; 138:15-11.

Liu CJ, Latham NK. Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009; (3):CD002759. PMID: 19588334

Liu, H., Yang, Y., Huang, G., Tan, S., Liu Y. Positive association of pro-inflammatory biomarkers and increased oxidative stress in the healthy elderly. *Arch Gerontol Geriatrics.* 2012; 54:8–12.

Llibre J de J, López AM, Valhuerdi A, Guerra M, Llibre-Guerra JJ, Sánchez YY, et al. Frailty, dependency and mortality predictors in a cohort of Cuban older adults, 2003–2011. *MEDICC Rev.* 2014; 16(1):24–30.

Bibliografía

Lloyd-Sherlock P, Beard J, Minicuci N, Ebrahim S, Chatterji S. Hypertension among older adults in low- and middle-income countries: prevalence, awareness and control. *Int J Epidemiol.* 2014; 43(1):116–28.

Lobo A, Ezquerro J, Gómez-Burgada F, Sala JM, Seva Díaz A. El miniexamen cognoscitivo: un «test» sencillo, práctico para detectar alteraciones intelectuales en pacientes médicos. *Actas Luso Esp Neurol Psiquiatr.* 1979; 7:189-201.

López Mederos O, Santiago Navarro P, Lorenzo Riera A. Morbidity in the caregivers of patients confined to their homes. *Aten Primaria.* 1999; 31;24(7):404-410.

Lopez-Contreras MJ, Zamora-Portero S, Lopez MA, Marin JF, Zamora S, Perez- Llamas F. Dietary intake and iron status of institutionalized elderly people: relationship with different factors. *J Nutr Health Aging.* 2010; 14(10):816-821.

Lordos EF, Herrmann FR, Robine JM, Balahoczky M, Giannelli SV, Gold G, et al. Comparative value of medical diagnosis versus physical functioning in predicting the 6-year survival of 1951 hospitalized old patients. *Rejuvenation Res.* 2008; 11(4):829–36.

Lorencini M, Brohem CA, Dieamant GC, Zanchin NI, Maibach HI. Active ingredients against human epidermal aging. *Ageing Res Rev.* 2014; 15:100–115.

Lowry KA, Vallejo AN, Studenski SA. Successful aging as a continuum of functional independence: lessons from physical disability models of aging. *Aging Dis.* 2012; 3(1):5–15.

Lowsky DJ, Olshansky SJ, Bhattacharya J, Goldman DP. Heterogeneity in healthy aging. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2014; 69(6):640-649.

Luengo Pérez LM, Urbano Gálvez JM, Pérez Miranda M. Validation of alternative anthropometric indexes as cardiovascular risk markers *Endocrinol Nutr.* 2009; 56(9):439-446.

Machón M, Vergara I, Dorronsoro M, Vrotsou K, Larrañaga I. Self-perceived health in functionally independent older people: associated factors Machón et al. *BMC Geriatrics*. 2016; 16:66.

Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: the Barthel Index. A simple index of independence useful in scoring improvement in the rehabilitation of the chronically ill. *Md State Med J*. 1965; 14:61-65.

Malaguarnera, M., Vacante, M., Avitabile, T., Malaguarnera, M., Cammalleri, L., Motta, M.(2009). L-Carnitine supplementation reduces oxidized LDL cholesterol in patients with diabetes. *Am J Clin Nutr*, 89:71–76.

Marengoni A, Angleman S, Melis R, Mangialasche F, Karp A, Garmen A, et al. Aging with multimorbidity: a systematic review of the literature. *Ageing Res Rev*. 2011; 10(4):4309.

Martí D, Miralles R, Llorach I, García-Palleiro P, Esperanza A, Guillén J, Cervera AM. Trastornos depresivos en una unidad de convalecencia: experiencia y validación de una versión española de 15 preguntas de la escala de depresión geriátrica de Yesavage. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2000; 35:7-14.

Martin JA, Buckwalter JA. Aging, articular cartilage chondrocyte senescence and osteoarthritis. *Biogerontology*. 2002; 3(5):257–264.

Martín Lesende I, Gorroñogoitia Iturbe A, Gómez-Pavón J, Baztán Cortés JJ, Abizanda Soler P. El anciano frágil. Detección y tratamiento en AP. *Aten Primaria*. 2010; 42(7):388-393.

Martín Moreno V, Gómez Gandoy JB, Antoranz González MJ, Gómez de la Cámara A. Concordancia entre los porcentajes de grasa corporal estimados mediante el área adiposa del brazo, el pliegue del tríceps y por impedanciometría brazo-brazo. *Rev. Esp. Salud Publica*. 2003; (77):3.

Martínez de la Iglesia J, Duenas Herrero R, Onis Vilches MC, Aguado Taberne C, Albert Colomer C, Luque Luque R. Adaptación y validación al castellano del cuestionario de Pfeiffer (SPMSQ) para detectar la existencia

Bibliografía

de deterioro cognitivo en personas mayores de 65 años. *Med Clin (Barc)*. 2001; 117(4):129-134.

Martínez Olmos MA, Martínez Vázquez MJ, López Sierra A, Morales Gorría MJ, Cal Bouzón S, Castro Núñez I, et al. Detection of malnutrition risk in hospitalized elderly patients. *Nutr Hosp*. 2002; 17(1):22-27.

Mathews DA. Dr. Marjory Warren and the origins of British geriatrics. *J Am Geriatr Soc*. 1984; 32:253-258.

McKay DL, Chen O, Yeum KJ, Matthan NR, Lichtenstein AH, Blumberg JB. Chronic and acute effects of walnuts on antioxidant capacity and nutritional status in humans: A randomized, cross-over pilot study. *Nutr J*. 2010; 9:21.

McLaughlin SJ, Jette AM, Connell CM. An examination of healthy aging across a conceptual continuum: prevalence estimates, demographic patterns, and validity. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2012; 67(7):783–789.

Meeks TW, Vahia IV, Lavretsky H, Kulkarni G, Jeste DV. A tune in “a minor” can “b major”: a review of epidemiology, illness course, and public health implications of subthreshold depression in older adults. *J Affect Disord*. 2011; 129(1-3):126–142.

Méndez Estévez E, Romero Pita J, Fernández Domínguez MJ, Troitiño Álvarez P, García Dopazo S, Jardón Blanco M, Rey Charlo M, Rivero Cotilla MI, Rodríguez Fernández C, Menéndez Rodríguez M. ¿Tienen nuestros ancianos un adecuado estado nutricional? ¿Influye su institucionalización? *Nutr Hosp*. 2013; 28(3):903-913.

Méndez MF, Ala TA, Underwood KL. Development of scoring criteria for the clock drawing task in Alzheimer’s disease. *J Am Geriatr Soc*. 1992; 40: 1095-1099.

Menotti A,. Puddu PE. How the Seven Countries Study contributed to the definition and development of the Mediterranean diet concept: A 50-year journey. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2015; 25(3):245–252.

Michel JP, Newton JL, Kirkwood TB. Medical challenges of improving the quality of a longer life. *JAMA*. 2008; 299(6):688-690.

Milà Villarroel R, Abellana Sangrà R, Padró Massaguer L, Farran Codina A. Assessment of food consumption, energy and protein intake in the meals offered in four Spanish nursing homes. *Nutr Hosp*. 2012; 27(3):914-921.

Milsom I, Coyne KS, Nicholson S, Kvasz M, Chen CI, Wein AJ. Global prevalence and economic burden of urgency urinary incontinence: a systematic review. *Eur Urol*. 2014; 65(1):79–95.

Miralles R, Sabartés O, Ferrer M, Esperanza A, Llorach I, García-Palleiro P, Cervera AM. Development and validation of an instrument to predict probability of home discharge from a Geriatric Convalescence Unit in Spain. *J Am Geriatr Soc*. 2003; 51:252-257.

Montejano Lozoya R, Ferrer Diego RM, Clemente Marín G, Martínez Alzamora N, Sanjuan Quiles A, Ferrer Ferrándiz E. Factores asociados al riesgo nutricional en adultos mayores autónomos no institucionalizados. *Nutr Hosp*. 2014; 30(4):858-869.

Montejano Lozoya R, Ferrer Diego RM, Clemente Marín G, Martínez-Alzamora N. Estudio del riesgo nutricional en adultos mayores autónomos no institucionalizados. *Nutr Hosp*. 2013; 28(5):1438-1446.

Montero-Odasso M, Schapira M, Soriano ER, Varela M, Kaplan R, Camera LA et al. Gait velocity as a single predictor of adverse events in healthy seniors aged 75 years and older. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2005; 60:1304-1309.

Morand C, Dubray C, Milenkovic D, Lioger D, Martin JF, Scalbert A, et al. Hesperidin contributes to the vascular protective effects of orange juice: A randomized crossover study in healthy volunteers. *Am J Clin Nutr*. 2011; 93:73-80.

Moreiras et al. 2015 Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, Cuadrado C. Tablas de composición de alimentos. Ed. Pirámides. 17.^a edición. 2015.

Bibliografía

Moreiras O, Beltrán B, Carbajal A, Cuadrado C. Nutrición y salud en personas de edad avanzada en Europa. Estudio SENECA's FINALE en España.1. Objetivo, diseño y metodología. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2001; 36(2):75-81.

Moreiras Tuny O, Cuadrado Vives C, del Pozo de la Calle S, Rodríguez Sangrador M. Determinantes nutricionales de un envejecimiento sano: Proyecto HALE (Healthy Ageing: Longitudinal Study in Europe). *Clin Invest Arterioscl*. 2007; 19(1):30-36.

Muscari A, Giannoni C, Pierpaoli L, Berzigotti A, Maietta P, Foschi E, et al. Chronic endurance exercise training prevents aging-related cognitive decline in healthy older adults: a randomized controlled trial. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2010; 25(10):1055–64.

Musini VM, Tejani AM, Bassett K, Wright JM. Pharmacotherapy for hypertension in the elderly. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009; (4):CD000028. PMID: 19821263

Naciones Unidas; United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Population Ageing 2013. ST/ESA/SER.A/348. 2013.

Nakamura YK, Read MH, Elias JW, Omaye ST. Oxidation of serum low-density lipoprotein (LDL) and antioxidant status in young and elderly humans. *Arch Gerontol Geriatrics*. 2006; 42:265–276

Nam S, Kuo Y-F, Markides KS, Snih SAI. Waist circumference, body mass index, and disability among older adults in Latin American and the Caribbean. *Arch Gerontol Geriatr*. 2012; 55:e40-7.

Newman AB, Gottdiener JS, Mcburnie MA, Hirsch CH, Kop WJ, Tracy R, et al.; Cardiovascular Health Study Research Group. Associations of subclinical cardiovascular disease with frailty. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001; 56(3):M158–66.

Norte-Navarro AI, Ortiz-Moncada R. Calidad de la dieta española según el índice de alimentación saludable. *Nutr Hosp*. 2011; 26(2):330-336.

Norton S, Matthews FE, Barnes DE, Yaffe K, Brayne C. Potential for primary prevention of Alzheimer's disease: an analysis of population-based data. *Lancet Neurol.* 2014; 13(8):788–794.

Novelli C. Effects of aging and physical activity on articular cartilage: a literature review. *J Morphol Sci.* 2012;29(1):1–7. (<http://jms.org.br/PDF/v29n1a01.pdf>, accessed August 17 2016).

Nykänen I, Lönnroos E, Kautiainen H, Sulkava R, Hartikainen S. Nutritional screening in a population-based cohort of community-dwelling older people. *Eur J Public Health.* 2013; 23(3):405-409.

OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) (2013), Health at Glance 2013: OECD *Indicators*, OECD Publishing. (http://dx.doi.org/10.1787//health_glance-2013-en)

Olalla Gallo MA¹, Miguel Vázquez MP, Delgado Porres I, Ruiz Moreno A. Do our elderly people suffer malnutrition? An evaluation of their nutritional state. *Rev Enferm.* 2006; 29(1):28-36.

Olazarán J, Mouronte P, Bermejo F. Validez clínica de dos escalas de actividades instrumentales en la enfermedad de Alzheimer. *Neurología.* 2005; 20(8):395-401.

Oliveras-López MJ, Muros-Molina JJ, Villalón-Mir M, Fontao-Rey E, Martín F, López-García de la Serrana H. Extra virgin olive oil (EVOO) consumption and antioxidant status in healthy institutionalized elderly humans. *Arch Gerontol Geriatrics.* 2013; 57:234-242.

Olusanya BO, Neumann KJ, Saunders JE. The global burden of disabling hearing impairment: a call to action. *Bull WorldHealth Organ.* 2014; 92(5):367–373.

Pahor M, Guralnik JM, Ambrosius WT, Blair S, Bonds DE, Church TS, et al.; LIFE study investigators. Effect of structured physical activity on prevention of major mobility disability in older adults: the LIFE study randomized clinical trial. *JAMA.* 2014; 311(23):2387–2396.

Bibliografía

Parham K, McKinnon BJ, Eibling D, Gates GA. Challenges and opportunities in presbycusis. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2011; 144(4):491–495.

Park DC. The basic mechanism accounting for age-related decline in cognitive function. In: Park DC, Schwarz N, editors. *Cognitive aging: a primer*. New York: *Psychology Press*; 2000:3–21.

Patel T, Yosipovitch G. The management of chronic pruritus in the elderly. *Skin Therapy Lett*. 2010; 15(8):5–9.

Paterson DH, Warburton DE. Physical activity and functional limitations in older adults: a systematic review related to Canada's Physical Activity Guidelines. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2010; 7(1):38.

Pearson JM, Schlettwein-Gsell D, Brzozowska A, van Staveren WA, Bjørnsbo K. Life style characteristics associated with nutritional risk in elderly subjects aged 80-85 years. *J Nutr Health Aging*. 2001; 5(4):278-283.

Pecorari, M., Villaño, D., Testa, M.F., Schmid, M., Serafini, M. Biomarkers of antioxidant status following ingestion of green teas at different polyphenol concentrations and antioxidant capacity in human volunteers. *Mol Nutr Food Res*. 2010; 54(2):278–283.

Peel N, Bartlett H, McClure R. Healthy ageing: how is it defined and measured? *Australas J Ageing*. 2004; 23(3):115–119.

Pérez Llamas F, Moregó A, Tóbaruela M, García MD, Santo E, Zamora S. Prevalence of malnutrition and influence of oral nutritional supplementation on nutritional status in institutionalized elderly. *Nutr Hosp*. 2011; 26(5):1134–1140.

Perlado F. Valoración geriátrica. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2001; 36(5):25-31.

Peto R, Darby S, Deo H, Silcocks P, Whitley E, Doll R. Smoking, smoking cessation, and lung cancer in the UK since 1950: combination of national statistics with two case-control studies. *BMJ*. 2000; 321(7257):323–329.

Pfeiffer E. A short portable mental status questionnaire for the assessment of organic brain deficit in elderly patients. *J Am Geriatr Soc.* 1975; 23(10):433-441

Phillips D, Cheng K. The impact of changing value systems on social inclusion: an Asia-Pacific perspective. In: Scharf T, Keating N, editors. From exclusion to inclusion in old age. Bristol: *Policy Press*. 2012; 109–24.

Pinzani P, Petruzzi E, Magnolfi SU, Malentacchi F, De Siena G et al. Red or white wine assumption and serum antioxidant capacity. *Arch Gerontol Geriatrics.* 2010; 51:72–74.

Pitozzi V, Jacomelli M, Zaid M, Luceri C, Bigagli E, Lodovici L. et al. Effects of dietary extra-virgin olive oil on behaviour and brain biochemical parameters in ageing rats. *Br J Nut.* 2010; 103:1674–1683

Plath D. International policy perspectives on independence in old age. *J Aging Soc Policy.* 2009; 21(2):209–223.

Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991; 39:142-148.

Pollock ML, Franklin BA, Balady GJ, Chaitman BL, Fleg JL, Fletcher B, et al. AHA Science Advisory. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: benefits, rationale, safety, and prescription: An advisory from the Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention, Council on Clinical Cardiology, American Heart Association; Position paper endorsed by the American College of Sports Medicine. *Circulation.* 2000; 101(7):828–33.

Prevention of blindness and deafness: estimates. In: World Health Organization, Prevention of blindness and deafness [website]. Geneva: World Health Organization; 2015 (<http://www.who.int/pbd/deafness/estimates/en/>, accessed 5 June 2015).

Prince M, Acosta D, Ferri CP, Guerra M, Huang Y, Jacob KS, et al. The association between common physical impairments and dementia in low and

Bibliografía

middle income countries, and, among people with dementia, their association with cognitive function and disability. A 10/66 Dementia Research Group population-based study. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2011; 26(5):511–519.

Quiles J, Jiménez R, Marín S, Rizk J, Zubeldía L. Encuesta de nutrición de la Comunitat Valenciana 2010-2011: Informe reducido. Valencia: Generalitat. Conselleria de Sanitat, 2013.

Rahe C, Unrath M, Berger K. Dietary patterns and the risk of depression in adults: a systematic review of observational studies. *Eur J Nutr*. 2014; 53(4):997-1013.

Raiche M, Hebert R, Prince F, Corriveau H. Screening older adults at risk of falling with the Tinetti balance scale. *Lancet*. 2000; 356(9234):1001-1002.

Rasheed S, Woods RT. An investigation into the association between nutritional status and quality of life in older people admitted to hospital. *J Hum Nut Diet*. 2014; 27(2):142-151.

Reed-Jones RJ, Solis GR, Lawson KA, Loya AM, Cude-Islas D, Berger CS. Vision and falls: a multidisciplinary review of the contributions of visual impairment to falls among older adults. *Maturitas*. 2013; 75(1):22–28.

Requejo AM, Ortega RM, Robles F, Navia B, Faci M, Aparicio A. Influence of nutrition on cognitive function in a group of elderly, independently living people. *Eur J Clin Nutr*. 2003; 57(1):54–57.

Riboli E, Hunt KJ, Slimani N, Ferrari P, Norat T, Fahey M, et al. European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC): study populations and data collection. *Public Health Nutr*. 2002; (6B):1113-1124.

Risonar MG, Rayco-Solon P, Ribaya-Mercado JD, Solon JA, Cabalda AB, Tengco LW, et al. Physical activity, energy requirements, and adequacy of dietary intakes of older persons in a rural Filipino community. *Nutr J*. 2009; 8(1):19.

Rodríguez Laso A, Urdaneta Artola E, de la Fuente Sánchez M, Galindo

Moreno E, Yanguas Lezáuna JJ, Rodríguez Rodríguez V. Análisis del sesgo de selección en el piloto de un estudio longitudinal sobre envejecimiento en España. *Gac Sanit.* 2013; 27(5):425–432.

Rodríguez N, Hernández R, Herrera H, Barbosa J, Hernández-Valera Y. Estado nutricional de adultos mayores institucionalizados venezolanos. Nutritional status of institutionalized Venezuelan elderly. *Invest Clin.* 2005; 46(3):219–228.

Rodríguez-Tadeo A, Wall-Medrano A, Gaytan-Vidaña ME, Campos A, Ornelas- Contreras M, Novelo-Huerta HI. Malnutrition risk factors among the elderly from the US-Mexico border: the "one thousand" study. *J Nutr Health Aging.* 2012; 16(5):426- 431.

Rosero-Bixby L, Dow WH. Surprising SES Gradients in mortality, health, and biomarkers in a Latin American population of adults. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci.* 2009; 64(1):105–117.

Ruiz López M, Artacho Martín-Lagos R. Guía para estudios dietéticos: Album fotográfico de alimentos. Dpto. Nutrición y Bromatología Facultad de Farmacia. Universidad de Granada. 2011. ISBN: 978-84-3385-167-3.

Ruiz Moreno E, del Pozo de la Calle S, Cuadrado Vives C, Valero Gaspar T, Ávila Torres JM, Belmonte Cortés S, Varela Moreiras G. Encuesta de Nutrición de la Comunidad de Madrid (ENUCAM). Documentos Técnicos de Salud, nº. D137. Fundación Española de la Nutrición y Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid. 2014.

Ryan EB, Giles H, Bartolucci G, Henwood K. Psycholinguistic and social psychological components of communication by and with the elderly. *Lang Commun.* 1986; 6(1):1–24.

Rybka, J, Kupczyk D, Kędziora-Kornatowska K, Pawluk H, Czuczejko J, Szewczyk-Golec K et al. Age-related changes in an antioxidant defense system in elderly patients with essential hypertension compared with healthy controls. *Redox Rep.* 2011; 16:71–77.

Bibliografía

Saelens BE, Papadopoulos C. The importance of the built environment in older adults' physical activity: a review of the literature. *Wash State J Public Health Pract.* 2008;1(1):13–21.

Saka B, Kaya O, Ozturk GB, Erten N, Karan MA. Malnutrition in the elderly and its relationship with other geriatric syndromes. *Clin Nutr.* 2010; 29(6):745-748.

Salgado A, Guillén F. Escala de incapacidad física de Cruz Roja. *Rev Esp Gerontol.* 1972; 7:339-346.

Samaniego-Sánchez C, Quesada-Granados JJ, Sánchez-Navarro MR, López-García de la Serrana H, López-Martínez MC. Antioxidant capacity of blood after extra-virgin olive oil intake in human volunteers. Olive and olive oil in health and disease prevention. *Elsevier B.V.*, Amsterdam, Netherlands, 2010; pp. 915–924 ISBN 978-0-12-374420-3.

Sánchez-Taínta A, Estruch R, Bulló M, Corella D, Gómez-García E, Fiol M, et al. Adherence to a Mediterranean-type diet and reduced prevalence of clustered cardiovascular risk factors in a cohort of 3204 high-risk patients. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2008; 15:589-593.

Sánchez-Villegas A, Delgado-Rodríguez M, Alonso A, Schlatter J, Lahortiga F, Serra Majem L et al. Association of the Mediterranean dietary pattern with the incidence of depression: the Seguimiento Universidad de Navarra/University of Navarra follow-up (SUN) cohort. *Arch Gen Psychiatry.* 2009; 66(10):1090-1098.

Sánchez-Villegas A., Verberne L, De Irala J, Ruiz-Canela M, Toledo E, Serra-Majem L et al. Dietary fat intake and the risk of depression: The SUN Project. *PLoS ONE.* 2011; 6:1–7.

Santos-Eggimann B, Cuénoud P, Spagnoli J, Junod J. Prevalence of frailty in middle-aged and older community-dwelling Europeans living in 10 countries. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2009; 64(6):675–681.

- Saura-Calixto F, Serrano J, Goñi I. Intake and bioaccessibility of total polyphenols in a whole diet. *Food Chem.* 2007; 101(2):492-501.
- Saura-Calixto y Goñi I. Definition of the Mediterranean diet based on bioactive compounds. *Crit Rev Sci Nutr.* 2009; 49(2):145-152.
- Saura-Calixto, F., Goñi, I. Antioxidant capacity of the spanish Mediterranean diet. *Food Chem.* 2006; 94:442-447.
- Schneider HJ, Glaesmer H, Klotsche J, Bohler S, Lehnert H, Zeiher AM, et al. Accuracy of anthropometric indicators of obesity to predict cardiovascular risk. *J Clin Endocrinol Metab.* 2007; 92:589-594.
- Schrader E, Baumgärtel C, Gueldenzoph H, Stehle P, Uter W, Sieber CC, et al. Nutritional status according to Mini Nutritional Assessment is related to functional status in geriatric patients—independent of health status. *J Nutr Health Aging.* 2014;18:257–263.
- Schroder H. Protective mechanisms of the Mediterranean diet in obesity and type 2 diabetes. *J Nutr Biochem.* 2007; 18:149-160.
- Schuurmans J, van Balkom A. Late-life anxiety disorders: a review. *Curr Psychiatry Rep.* 2011; 13(4):267–273.
- Sehl ME, Yates FE. Kinetics of human aging: I. Rates of senescence between ages 30 and 70 years in healthy people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001; 56(5):B198–208.
- Seitz D, Purandare N, Conn D. Prevalence of psychiatric disorders among older adults in long-term care homes: a systematic review. *Int Psychogeriatr.* 2010; 22(7):1025–1039.
- Serra Majem LI, Ribas Barba L, Salvador Castell G, Román Viñas B, Castell Abat C, Cabezas Peña C et al. Tendencias del estado nutricional de la población española: resultados del sistema de monitorización nutricional de Cataluña (1992-2003). *Rev Esp Salud Pública.* 2007; 81:559-570.
- Serra Rexach JA y Cuesta Triana F. Valoración geriátrica integral. En:

Bibliografía

SEMPE y SEGG, editores. Valoración nutricional en el anciano. Recomendaciones prácticas de los expertos en geriatría y nutrición 2007,41-62. [http://www.gerontogeriatría.org.ar/pdf/valoración_nutricional_anciano.pdf]

Shahar S, Ibrahim Z, Fatah AR, Rahman SA, Yusoff NA, Arshad F, et al. A multidimensional assessment of nutritional and health status of rural elderly Malays. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2007; 16(2):346–353.

Shaw BH, Claydon VE. The relationship between orthostatic hypotension and falling in older adults. *Clin Auton Res.* 2014; 24(1):3–13.

SheiKh JL, Yesavage JA. Geriatric Depression Scale (GDS). Recent evidence and development of a shorter version. *Clin Gerontol.* 1986; 5:165-172.

Sherrington C, Whitney JC, Lord SR, Herbert RD, Cumming RG, Close JC. Effective exercise for the prevention of falls: a systematic review and meta-analysis. *J Am Geriatr Soc.* 2008; 56(12):2234–2243.

Shimada H, Makizako H, Doi T, Yoshida D, Tsutsumimoto K, Anan Y, et al. Combined prevalence of frailty and mild cognitive impairment in a population of elderly Japanese people. *J Am Med Dir Assoc.* 2013; 14(7):518–524.

Shlipak MG, Stehman-Breen C, Fried LF, Song X, Siscovick D, Fried LP, et al. The presence of frailty in elderly persons with chronic renal insufficiency. *Am J Kidney Dis.* 2004; 43(5):861–867.

Sims J, Browning C, Lundgren-Lindquist B, Kendig H. Urinary incontinence in a community sample of older adults: prevalence and impact on quality of life. *Disabil Rehabil.* 2011; 33(15-16):1389–1398.

Sinnige J, Braspenning J, Schellevis F, Stirbu-Wagner I, Westert G, Korevaar J. The prevalence of disease clusters in older adults with multiple chronic diseases—a systematic literature review. *PLoS One.* 2013; 8(11):e79641.

Skarupski KA, Tangney CC, Li H, Evans DA, Morris MC. Mediterranean diet

and depressive symptoms among older adults over time. *J Nutr Health Aging*. 2013; 17(5):441-445.

Sociedad Española de Geriatría y Gerontología (SEGG): Varios autores. Tratado de Geriatría para residentes. 2007.

Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO) Consenso español 2000 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica.. *Med Clin (Barc)*. 2000; 115: 587-597.

Soderstrom L, Rosenblad A, Adolfsson ET, Saletti A, Bergkvist L. Nutritional status predicts preterm death in older people: A prospective cohort study. *Clin Nutr*. 2014; 33:354–359.

Sofi F, Abbate R, Gensini GF, Casini A. Accruing evidence on benefits of Adherence to the Mediterranean diet on health: an updated systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr*. 2010; 92:1189–1196.

Solfrizzi V, Frisardi V, Capurso C, D'Introno A, Colacicco AM, Vendemiale G, et al. Dietary fatty acids in dementia and predementia syndromes: epidemiological evidence and possible underlying mechanisms. *Aging Res Rev*. 2010; 9(2):184-199.

Solfrizzi V, Frisardi V, Seripa D, Logroscino G, Imbimbo BP, D'Onofrio G, et al. Mediterranean diet in predementia and dementia syndromes. *Curr Alzheimer Res*. 2011; 8(5):520-542..

Solomon PR, Hirschhoff A, Kelly B, Relin M, Brush M, DeVeaux RD, Pendlebury WW. A 7 minute neurocognitive screening battery highly sensitive to Alzheimer's disease. *Arch Neurol*. 1998; 55(3):349-355.

Soto-Prieto M, Zulet MA, Corella D. Evidencia científica de los efectos de la dieta Mediterránea sobre fenotipos intermedios y finales de enfermedad cardiovascular. *Med Clin*. 2010; 134(1):22–9.

Bibliografía

St Sauver JL, Boyd CM, Grossardt BR, Bobo WV, Finney Rutten LJ, Roger VL, et al. Risk of developing multimorbidity across all ages in an historical cohort study: differences by sex and ethnicity. *BMJ Open*. 2015;5(2):e006413.

Steptoe A, Deaton A, Stone AA. Subjective wellbeing, health, and ageing. *Lancet*. 2015; 385(9968):640–648.

Stuck AE, Siu AL, Wieland GD, Adams J, Rubenstein LZ. Comprehensive geriatric assessment: a meta-analysis of controlled trials. *Lancet*. 1993; 342(8878):1032–1036.

Stuck AE, Walthert JM, Nikolaus T, Büla CJ, Hohmann C, Beck JC. Risk factors for functional status decline in communityliving elderly people: a systematic literature review. *Soc Sci Med*. 1999; 48(4):445–469.

Studenski S, Perera S, Patel K, Rosano C, Faulkner K, Inzitari M, et al. Gait speed and survival in older adults. *JAMA*. 2011; 305(1):50–58.

Sunderland T, Hill JL, Mellow AM, Lawlor BA, Gundersheimer J, Newhouse PA, Grafman J. Clock drawing in Alzheimer's disease: a novel measure of dementia severity. *J Am Geriatr Soc*. 1989; 37:725-729.

Tak E, Kuiper R, Chorus A, Hopman-Rock M. Prevention of onset and progression of basic ADL disability by physical activity in community dwelling older adults: a meta-analysis. *Ageing Res Rev*. 2013; 12(1):329–338.

Tamanini JT, Santos JL, Lebrão ML, Duarte YA, Laurenti R. Association between urinary incontinence in elderly patients and caregiver burden in the city of Sao Paulo/Brazil: Health, Wellbeing, and Ageing Study. *Neurourol Urodyn*. 2011; 30(7):1281–1285.

Tedeschini E, Levkovitz Y, Iovieno N, Ameral VE, Nelson JC, Papakostas GI. Efficacy of antidepressants for late-life depression: a meta-analysis and meta-regression of placebo-controlled randomized trials. *J Clin Psychiatry*. 2011; 72(12):1660–1668.

Tena Dávila MC y Serrano Garijo P. Malnutrición en el anciano. En: Manual de Geriatría. Salgado Alba A, Guillén Llera F, Ruipérez Cantera I. *Elsevier Doyma, SL. Barcelona*. 2007:731-740.

Teófilo Rodríguez J, González Cabezas AN, Díaz Veiga P. Estudio longitudinal Envejecer en España: el proyecto ELES. Boletín sobre el envejecimiento "Perfiles y tendencias" nº 50. Madrid: Instituto de Mayores y Servicios Sociales; 2011, p 44.

Thorp SR, Ayers CR, Nuevo R, Stoddard JA, Sorrell JT, Wetherell JL. Meta-analysis comparing different behavioral treatments for late-life anxiety. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2009; 17(2):105–115.

Tinetti ME, McAvay GJ, Chang SS, Newman AB, Fitzpatrick AL, Fried TR, et al. Contribution of multiple chronic conditions to universal health outcomes. *J Am Geriatr Soc*. 2011; 59(9):1686–1691.

Tinetti ME, Williams TF, Mayewski R. Falls risk index for elderly patients based on Lumber of chronic disabilities. *Am J Med*. 1986; 80:429-434.

Tresserra-Rimbau A, Medina-Remón A, Pérez-Jiménez J, Martínez-González MA, Covas MI, Corella D, et al. Dietary intake and major food sources of polyphenols in a Spanish population at high cardiovascular risk: the PREDIMED study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2013; 23:953-959.

Trübswasser U, Branca F. Nutrition policy is taking shape in Europe. *Public Health Nutr*. 2009; 12:295–306.

Tur JA, Colomer M, Moñino M, Bonnin T, LLompart I, Pons A. Dietary intake and nutritional risk among free-living elderly people in Palma de Mallorca. *J Nut Health Aging*. 2005; 9(6):390-396.

Turano K, Rubin GS, Herdman SJ, Chee E, Fried LP. Visual stabilization of posture in the elderly: fallers vs. nonfallers. *Optom Vis Sci*. 1994; 71(12):761–769.

Bibliografía

Uhlig K, Leff B, Kent D, Dy S, Brunnhuber K, Burgers JS, et al. A framework for crafting clinical practice guidelines that are relevant to the care and management of people with multimorbidity. *J Gen Intern Med.* 2014; 29(4):670–679.

Uijen AA, van de Lisdonk EH. Multimorbidity in primary care: prevalence and trend over the last 20 years. *Eur J Gen Pract.* 2008; 14(1):28–32.

Ungar A, Rafanelli M, Iacomelli I, Brunetti MA, Ceccofiglio A, Tesi F, et al. Fall prevention in the elderly. *Clin Cases Miner Bone Metab.* 2013; 10(2):91–95.

Van Balkom AJ, Beekman AT, de Beurs E, Deeg DJ, van Dyck R, van Tilburg W. Comorbidity of the anxiety disorders in a community-based older population in The Netherlands. *Acta Psychiatr Scand.* 2000; 101(1):37–45.

Van Bokhorst-de van der Schueren MA, Lonterman-Monasch S, de Vries OJ, Danner SA, Kramer MH, Muller M. Prevalence and determinants for malnutrition in geriatric outpatients. *Clin Nutr.* 2013; 32(6):1007-1011.

Van Tongeren SP, Slaets JP, Harmsen HJ, Welling GW. Fecal Microbiota Composition and Frailty. *Appl Environ Microbiol.* 2005; 71:6438-6442.

Vellas B, Guigoz Y, Garry PJ, Nourhashemi F, Bennahum D, Lauque S, et al. The Mini Nutritional Assessment (MNA) and its use in grading the nutritional state of elderly patients. *Nutrition.* 1999; 15(2):116–122.

Vellas B, Villars H, Abellán G, Soto ME, Rolland Y, Guigoz Y et al. Overview of the MNA-its history and challenge. *J Nutr Health Aging.* 2006; 10(6):456-465.

Venkateshappa C, Harish G, Mahadevan A, Srinivas Bharath MM, Shankar SK. Elevated oxidative stress and decreased antioxidant function in the human hippocampus and frontal cortex with increasing age: Implications for neurodegeneration in Alzheimer's disease. *Neuroch Res.* 2012. <http://dx.doi.org/10.1007/s11064-012-0755-8>.

Vilagut G, Ferrer M, Rajmil L, Rebollo P, Permanyer-Miralda G, Quintana JM, et al. The Spanish version of the Short Form 36 Health Survey: a decade of experience and new developments. *Gac Sanit.* 2005; 19(2):135-150.

Voukelatos A, Merom D, Sherrington C, Rissel C, Cumming RG, Lord SR. The impact of a home-based walking programme on falls in older people: the Easy Steps randomised controlled trial. *Age Ageing.* 2015; 44(3):377–383.

Wang HH, Wang JJ, Wong SY, Wong MC, Li FJ, Wang PX, et al. Epidemiology of multimorbidity in China and implications for the healthcare system: cross-sectional survey among 162,464 community household residents in southern China. *BMC Med.* 2014; 12(1):188.

Wannamethee SG, Shaper AG, Lennon L, Whincup PH. Decreased muscle mass and increased central adiposity are independently related to mortality in older men. *Am J Clin Nutr.* 2007; 86: 1339-46.

Ware J, Kosinski M, Dewey J, Gandek B: *How to Score and Interpret Single-Item Health Status Measures: A Manual for Users of the SF-8 Health Survey.* Boston: QualyMetric; 2001

Ware J, Kosinski M, Keller SD. A 12-Item Short-Form Health Survey: construction of scales and preliminary tests of reliability and validity. *Med Care.* 1996; 34(3):220-233.

Ware J, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med Care.* 1992; 30(6):473-483.

Warren NW. Care of the chronic aged sick. *Lancet.* 1946; i:841-843.

White-Chu EF, Reddy M. Dry skin in the elderly: complexities of a common problem. *Clin Dermatol.* 2011; 29(1):37–42.

Wieland D, Hirth V. Comprehensive geriatric assessment. *Cancer Control.* 2003; 10(6):454-462.

Bibliografía

World Health Organization. Programme of Nutrition, Family and Reproductive Health. Obesity. Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. Ginebra, 3-5 junio, 1997. Ginebra: WHO; 1998.

World Health Organization. Waist circumference and waist-hip ratio. Report of a WHO expert consultation. Geneva: WHO 2008.

Yamasoba T, Lin FR, Someya S, Kashio A, Sakamoto T, Kondo K. Current concepts in age-related hearing loss: epidemiology and mechanistic pathways. *Hear Res.* 2013; 303:30–38.

Yesavage JA, Brink TL, Rose TL, Lum O. Development and validation of a geriatric depression scale: a preliminary report. *J Psychiat Res.* 1983; 17(1):37-49.

Young Y, Frick KD, Phelan EA. Can successful aging and chronic illness coexist in the same individual? A multidimensional concept of successful aging. *J Am Med Dir Assoc.* 2009; 10(2):87–92.

Yu PL, Shi J, Liu XR, Xia CW, Liu DF, Wu ZL, et al. Study on the prevalence of urinary incontinence and its related factors among elderly in rural areas, Jixian county, Tianjin. *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi.* 2009; 30(8):766–771.

Yuan HB, Williams BA, Liu M. Attitudes toward urinary incontinence among community nurses and community-dwelling older people. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2011; 38(2):184–189.

Zamora-Ros R, Knaze V, Rothwell JA, Hémon B, Moskal A, Overvad K, et al. Dietary polyphenol intake in Europe: the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) study. *Eur J Nutr.* 2016; 55(4):1359-1375.

Zelada Rodríguez MA, Gómez-Pavón J, Sorando Fernández P, Franco Salinas A, Mercedes Guzmán L, Baztán JJ. The interrater reliability of four common comorbidity indexes used in elderly patients. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2012; 47(2):67-70.

7. Índice de Tablas

Tabla 1. Escalas de valoración geriátrica más utilizadas en España.

Tabla 2. Estudios de salud realizados en España en personas mayores no institucionalizadas que incluyen la valoración del estado nutricional.

Tabla 3. Criterios de puntuación del índice de alimentación saludable.

Tabla 4. Ingestas recomendadas para la población española mayor de 60 años, (Moreiras y col, 2015).

Tabla 5. Correlación entre variables nutricionales y antropométricas con respecto a variables de nutrientes y no nutrientes antioxidantes.

Tabla 6. Correlación entre edad, sexo, número de patologías, número de fármacos, índice de morbilidad e índice de calidad de vida con respecto a variables de nutrientes y no nutrientes antioxidantes.

Tabla 7. Correlación entre variables de valoración geriátrica integral con respecto a variables de nutrientes y no nutrientes antioxidantes.

Tabla 8. Correlación entre variables de la valoración geriátrica integral con respecto a variables nutricionales.

8. Índice de Figuras

Figura 1. Proporción de personas de 60 años o más, por país, en 2015.

Figura 2. Proporción de personas de 60 años o más, por país, en 2050.

Figura 3. Áreas de la Valoración Geriátrica Integral.

9. Anexos

9. Anexos

- 1.- Datos personales
- 2.- Mini Nutritional Assessment (MNA)
- 3.- Cuestionario PREDIMED
- 4.- Cuestionario de recuerdo de 24 horas
- 5.- Cuestionario de frecuencia de consumo y tipo de alimentos
- 6.- Lista de enfermedades
- 7.- Índice de Comorbilidad de Charlson (CCI)
- 8.- Índice de Barthel
- 9.- Escala de Lawton y Brody para AIVD
- 10.- Mini-Mental Status Examination (MEC)
- 11.- Escala de depresión de YESAVAGE
- 12.- Escala de valoración socio-familiar de Gijón
- 13.- Estado de salud hoy: EVA (0-100)

Anexo 1. DATOS PERSONALES			
Nombre:		Tfno:	
Edad:		Sexo: H / M	
Años de escolarización: ninguno <input type="checkbox"/> <6años <input type="checkbox"/> 6-12 años(primarios) <input type="checkbox"/> >12años(superiores) <input type="checkbox"/>			
Valoración social: Escala socio-familiar de Gijón puntuación : <input style="width: 50px;" type="text"/>			
Fármacos: Psicofármacos <input type="checkbox"/> Benzos <input type="checkbox"/> Antidepresivos <input type="checkbox"/> Neurolépticos <input type="checkbox"/> Analgésicos <input type="checkbox"/> AINES <input type="checkbox"/> Paracetamol <input type="checkbox"/> Nolotil <input type="checkbox"/> Otros:			
Patologías comunes : (Listado ENSE) N° Índice de comorbilidad de Charlson (CCI) <input style="width: 50px;" type="text"/>			
Síndromes Geriátricos: -Caídas (6 meses previos) N°= Consecuencias: -Insomnio <input type="checkbox"/> -Depresión <input type="checkbox"/> -Incontinencia Urinaria <input type="checkbox"/> Fecal <input type="checkbox"/> Estreñimiento <input type="checkbox"/> Usa laxante <input type="checkbox"/> -Disfagia <input type="checkbox"/> -Úlceras <input type="checkbox"/> -Polifarmacia (≥5) <input type="checkbox"/> -Alteración de los sentidos: Vista (leve-moderada-grave) Audición (leve-moderada-grave) -Dolor <input type="checkbox"/> Estado de Salud hoy EVA (0 a 100) <input style="width: 50px;" type="text"/>			
Calidad de vida : EuroQol-5D <input style="width: 50px;" type="text"/> Estado de Salud Subjetivo: Muy bueno 5 <input type="checkbox"/> Bueno 4 <input type="checkbox"/> Regular 3 <input type="checkbox"/> Malo 2 <input type="checkbox"/> Muy malo 1 <input type="checkbox"/>			
Valoración antropométrica: Peso <input style="width: 50px;" type="text"/> Talla <input style="width: 50px;" type="text"/> Altura talón-rodilla <input style="width: 50px;" type="text"/> T. Arterial <input style="width: 50px;" type="text"/>			
Bioimpedancia: % Grasa <input style="width: 50px;" type="text"/>			
Valoración Funcional: Lawton <input style="width: 50px;" type="text"/> Barthel <input style="width: 50px;" type="text"/>			
Ejercicio Físico: SI / NO Frecuencia: Día/Semana/Mes Tiempo:			
Valoración Mental: MEC Yesavage Exposición solar (diaria/semanal): tiempo			
Valoración Nutricional: MNA <input style="width: 50px;" type="text"/> Predimed <input style="width: 50px;" type="text"/> Recordatorio 24h <input style="width: 50px;" type="text"/>			
CONSUMO DE TABACO:		CONSUMO DE ALCOHOL:	

Anexo 2. Mini Nutritional Assessment (MNA)

Mini Nutritional Assessment

MNA®

Nestlé
Nutrition Institute

Apellidos:		Nombre:		
Sexo:	Edad:	Peso, kg:	Altura, cm:	Fecha:
<p>Responda a la primera parte del cuestionario indicando la puntuación adecuada para cada pregunta. Sume los puntos correspondientes al cribaje y si la suma es igual o inferior a 11, complete el cuestionario para obtener una apreciación precisa del estado nutricional.</p>				
Cribaje				
<p>A Ha perdido el apetito? Ha comido menos por falta de apetito, problemas digestivos, dificultades de masticación o deglución en los últimos 3 meses?</p> <p>0 = ha comido mucho menos 1 = ha comido menos 2 = ha comido igual</p>				
<p>B Pérdida reciente de peso (<3 meses)</p> <p>0 = pérdida de peso > 3 kg 1 = no lo sabe 2 = pérdida de peso entre 1 y 3 kg 3 = no ha habido pérdida de peso</p>				
<p>C Movilidad</p> <p>0 = de la cama al sillón 1 = autónomo en el interior 2 = sale del domicilio</p>				
<p>D Ha tenido una enfermedad aguda o situación de estrés psicológico en los últimos 3 meses?</p> <p>0 = sí 2 = no</p>				
<p>E Problemas neuropsiquiátricos</p> <p>0 = demencia o depresión grave 1 = demencia moderada 2 = sin problemas psicológicos</p>				
<p>F Índice de masa corporal (IMC = peso / (altura)² en kg/m²)</p> <p>0 = IMC < 19 1 = 19 ≤ IMC < 21 2 = 21 ≤ IMC < 23 3 = IMC ≥ 23</p>				
<p>Evaluación del cribaje (subtotal máx. 14 puntos)</p> <p>12-14 puntos: estado nutricional normal 8-11 puntos: riesgo de malnutrición 0-7 puntos: malnutrición</p> <p>Para una evaluación más detallada, continúe con las preguntas (A-E)</p>				
Evaluación				
<p>G El paciente vive independiente en su domicilio?</p> <p>1 = sí 0 = no</p>				
<p>H Toma más de 3 medicamentos al día?</p> <p>0 = sí 1 = no</p>				
<p>I Úlceras o lesiones cutáneas?</p> <p>0 = sí 1 = no</p>				
<p>J Cuántas comidas completas toma al día?</p> <p>0 = 1 comida 1 = 2 comidas 2 = 3 comidas</p>				
<p>K Consuma el paciente</p> <ul style="list-style-type: none"> • productos lácteos al menos una vez al día? <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no • hortalizas o legumbres 1 o 2 veces a la semana? <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no • carne, pescado o aves, diariamente? <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no <p>0.0 = 0 o 1 años 0.5 = 2 años 1.0 = 3 años</p>				
<p>L Consuma frutas o verduras al menos 2 veces al día?</p> <p>0 = no 1 = sí</p>				
<p>M Cuántos vasos de agua u otros líquidos toma al día? (agua, zumo, café, té, leche, vino, cerveza...)</p> <p>0.0 = menos de 3 vasos 0.5 = de 3 a 5 vasos 1.0 = más de 5 vasos</p>				
<p>N Forma de alimentarse</p> <p>0 = necesita ayuda 1 = se alimenta solo con dificultad 2 = se alimenta solo sin dificultad</p>				
<p>O Se considera el paciente que está bien nutrido?</p> <p>0 = malnutrición grave 1 = no lo sabe o malnutrición moderada 2 = sin problemas de nutrición</p>				
<p>P En comparación con las personas de su edad, cómo encuentra al paciente su estado de salud?</p> <p>0.0 = peor 0.5 = no lo sabe 1.0 = igual 2.0 = mejor</p>				
<p>Q Circunferencia braquial (CB en cm)</p> <p>0.0 = CB < 21 0.5 = 21 ≤ CB ≤ 23 1.0 = CB > 23</p>				
<p>R Circunferencia de la pantorrilla (CP en cm)</p> <p>0 = CP < 31 1 = CP ≥ 31</p>				
<p>Evaluación (máx. 16 puntos)</p> <p>Cribaje</p> <p>Evaluación global (máx. 30 puntos)</p> <p>Evaluación del estado nutricional</p> <p>De 24 a 30 puntos: estado nutricional normal De 17 a 23.5 puntos: riesgo de malnutrición Menos de 17 puntos: malnutrición</p>				

Ref: Vellas B, Wilks H, Korten G, et al. Overview of the MNA® its history and challenges. J Nutr Health Aging 2005; 10: 498-505.
Rubenstein L, Weiler JC, Davis A, Guigo Y, Vellas B. Screening for undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short Form MNA Nutrition Assessment (MNA-SF). J Geriatr 2001; 56A: 398-407.
Guigo Y. The Mini Nutritional Assessment (MNA®) Review of the literature - What does it tell us? J Nutr Health Aging 2005; 10: 498-507.
© Nestlé Nutrition Institute, S.A., Vevey, Switzerland, Trademark Owners.
© Nestlé, 1989, Nestlé 2005, 16/200 1/200 1/09
Para más información: www.mna-olch.com

Anexo 3. Cuestionario PREDIMED

1. ¿Usa usted el **aceite de oliva** como principal grasa para cocinar? Sí = 1 punto
2. ¿**Cuánto** aceite de oliva consume en total al día (incluyendo el usado para freír, comidas fuera de casa, ensaladas, etc.)? 4 o más cucharadas = 1 punto
3. ¿Cuántas raciones de **verdura u hortalizas** consume al día? (las guarniciones o acompañamientos = 1/2 ración) (1 ración = 200g). 2 o más (al menos una de ellas en ensalada o crudas) = 1 punto
4. ¿Cuántas piezas de **fruta** (incluyendo zumo natural) consume al día? 3 o más al día = 1 punto
5. ¿Cuántas raciones de **carnes rojas, hamburguesas, salchichas o embutidos** consume al día? (ración: 100 - 150 g) Menos de 1 al día = 1 punto
6. ¿Cuántas raciones de **mantequilla, margarina o nata** consume al día? (porción individual: 12 g) Menos de 1 al día = 1 punto
7. ¿Cuántas **bebidas carbonatadas y/o azucaradas** (refrescos, colas, tónicas, bitter) consume al día? Menos de 1 al día = 1 punto
8. ¿Bebe usted **vino**? ¿Cuánto consume a la semana? 7 o más vasos a la semana = 1 punto
9. ¿Cuántas raciones de **legumbres** consume a la semana? (1 plato o ración de 150 g) 3 o más a la semana = 1 punto
10. ¿Cuántas raciones de **pescado-mariscos** consume a la semana? (1 plato pieza o ración: 100 - 150 de pescado o 4-5 piezas o 200 g de marisco) 3 o más a la semana = 1 punto
11. ¿Cuántas veces consume repostería comercial (no casera) como **galletas, flanes, dulce o pasteles** a la semana? Menos de 2 a la semana = 1 punto
12. ¿Cuántas veces consume **frutos secos** a la semana? (ración 30 g) 3 o más a la semana = 1 punto
13. ¿**Consume usted preferentemente** carne de pollo, pavo o conejo en vez de ternera, cerdo, hamburguesas o salchichas? (carne de pollo: 1 pieza o ración de 100 - 150 g) Sí = 1 punto
14. ¿Cuántas veces a la semana consume los vegetales cocinados, la pasta, arroz u otros platos aderezados con salsa de tomate, ajo, cebolla o puerro elaborada a fuego lento con aceite de oliva (**sofrito**)? 2 o más a la semana = 1 punto

Anexo 4. Cuestionario de recuerdo de 24 horas.

Cuestionario de recuerdo de 24 horas

Trate de recordar todos los alimentos y bebidas que consumió ayer.

Fecha correspondiente al día de recuerdo:	Edad:
Nombre:	Sexo:
Actividad física (baja, moderada, elevada):	Peso (kg):
Consumo de suplementos (tipo y cantidad):	Talla (m):

DESAYUNO		Hora:	Lugar:
Menús y Proceso culinario	Alimentos (calidad y cantidad) Azúcar:		
COMIDA		Hora:	Lugar:
Menús y Proceso culinario	Alimentos (calidad y cantidad) Bebidas: Pan: Aceite (tipo):		
MERIENDA		Hora:	Lugar:
Menús y Proceso culinario	Alimentos (calidad y cantidad) 		
CENA		Hora:	Lugar:
Menús y Proceso culinario	Alimentos (calidad y cantidad) Bebidas: Pan: Aceite (tipo):		
ENTRE HORAS		Hora:	Lugar:
Menús y Proceso culinario	Alimentos (calidad y cantidad) 		

La comida anterior,

¿ha sido diferente por algún motivo SI NO

En caso afirmativo, indique por qué:

Anexo 5. Cuestionario de frecuencia de consumo y tipos de alimentos.

AHORA LE HAREMOS UNAS PREGUNTAS SOBRE SU ALIMENTACIÓN HABITUAL

➤ **¿Qué alimento/plato es el que más le gusta?.....**

➤ **¿Qué alimento/plato es el que menos le gusta?.....**

❖ **¿Cuántas veces al día, a la semana o al mes consume....?**

***Frutas:**

	Al día	A la semana	Al mes
Fresca			
Cocida			
Almíbar			
<i>Nombre las tres frutas que en esta temporada ha consumido con mayor frecuencia:</i>			

*** Verduras y hortalizas:**

	Al día	A la semana	Al mes
Crudas (ej. en ensalada) Como guarnición Como plato principal			
<i>Nombre las tres verduras y/o hortalizas CRUDAS que en esta temporada ha consumido con mayor frecuencia:</i>			
Cocinadas Como guarnición: Como plato principal			
<i>Nombre los tres tipos de verduras y/o hortalizas COCINADAS que en esta temporada ha consumido con mayor frecuencia:</i>			

***Cereales y derivados:**

Cereales	Al día	A la semana	Al mes
<i>Nombre los tres tipos de cereales y derivados que suele consumir con mayor frecuencia:</i>			

*** Legumbres:**

Legumbres	Al día	A la semana	Al mes
<i>Nombre los tres tipos de legumbres que suele consumir con mayor frecuencia:</i>			

*** Lácteos y derivados:**

Lácteos y derivados	Al día	A la semana	Al mes
<i>Nombre los tres tipos de lácteos y derivados que suele consumir con mayor frecuencia:</i>			

*** Pescado:**

Pescado	Al día	A la semana	Al mes
<i>Nombre los tres tipos de pescados que suele consumir con mayor frecuencia:</i>			

*** Carne:**

Carne	Al día	A la semana	Al mes
<i>Nombre los tres tipos de carnes que suele consumir con mayor frecuencia:</i>			

***Embutidos y fiambres:**

Embutidos y fiambres	Al día	A la semana	Al mes
<i>Nombre los tres tipos de embutidos y fiambres que suele consumir con mayor frecuencia:</i>			

*** Huevos**

Huevos (consumo como tales)	Al día (corral o normales)	Al mes (corral o normales)

*** Dulces (bollería, postres dulces, chocolate, caramelos...)**

Dulces	Al día	A la semana	Al mes
<i>Nombre los tres tipos de dulces que suele consumir con mayor frecuencia:</i>			

*** Bebidas:**

BEBIDAS	Al día	A la semana	Al mes
AGUA			
Refrescos con azúcar			
Refrescos sin azúcar			
Cerveza			
Vino			
Zumo			
Infusiones			
Café			
Otros:			

*** Grasas y aceites:**

¿Qué tipo de grasa o aceite utiliza en la cocina con mayor frecuencia?.....

- En ensaladas
- En guisos
- En fritura

***Frutos secos:**

Frutos secos	Al día	A la semana	Al mes
<i>Nombre los tres tipos de frutos secos y derivados que suele consumir con mayor frecuencia:</i>			

OBSERVACIONES :

Anexo 6. Lista de enfermedades (ENSE 2011-2012)

1. Tensión alta	
2. Infarto de miocardio	
3. Otras enfermedades del corazón	
4. Varices en las piernas	
5. Artrosis, artritis o reumatismo	
6. Dolor de espalda crónico (cervical)	
7. Dolor de espalda crónico (lumbar)	
8. Alergia crónica (asma alérgica excluida)	
9. Asma	
10. Bronquitis crónica, enfisema, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)	
11. Diabetes	
12. Úlcera de estómago o duodeno	
13. Incontinencia urinaria	
14. Colesterol alto	
15. Cataratas	
16. Problemas crónicos de piel	
17. Estreñimiento crónico	
18. Cirrosis, disfunción hepática	
19. Depresión crónica	
20. Ansiedad crónica	
21. Otros problemas mentales	
22. Embolia, infarto cerebral, hemorragia cerebral	
23. Migraña o dolor de cabeza frecuente	
24. Hemorroides	
25. Tumores malignos	
26. Osteoporosis	
27. Problemas de tiroides	
28. Problemas de próstata (solo hombres)	
29. Problemas del periodo menopáusico (solo mujeres)	
30. Lesiones o defectos permanentes causados por un accidente	
31. ¿Ha padecido alguna otra enfermedad crónica?	
31.1.	
31.2.	
31.3.	

Anexo 7. Índice de Comorbilidad de Charlson (CCI)

Edad del enfermo:

Infarto de miocardio:	<input type="checkbox"/>	Diabetes:	<input checked="" type="checkbox"/>
Insuficiencia cardíaca congestiva:	<input type="checkbox"/>	Diabetes con lesión orgánica:	<input checked="" type="checkbox"/>
Enfermedad vascular periférica:	<input type="checkbox"/>	Hemiplejía:	<input type="checkbox"/>
Enfermedad cerebrovascular:	<input type="checkbox"/>	Patología renal (moderada o grave):	<input type="checkbox"/>
Demencia:	<input type="checkbox"/>	Neoplasias:	<input type="checkbox"/>
Enfermedad Pulmonar Crónica:	<input type="checkbox"/>	Leucemias:	<input type="checkbox"/>
Patología del tejido Conectivo:	<input type="checkbox"/>	Linfomas malignos:	<input type="checkbox"/>
Enfermedad ulcerosa:	<input type="checkbox"/>	Metástasis Sólida:	<input type="checkbox"/>
Patología hepática ligera:	<input checked="" type="checkbox"/>	SIDA:	<input type="checkbox"/>
Patología hepática moderada o grave:	<input checked="" type="checkbox"/>		

Puntuación CCI Supervivencia estimada a los 10 años

Anexo 8. Índice de Barthel.

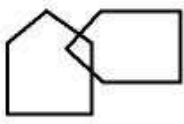
Ítem	Situación del paciente	Puntos
Comer	- Totalmente independiente	10
	- Necesita ayuda para cortar carne, el pan, etc.	5
	- Dependiente	0
Lavarse	- Independiente: entra y sale solo del baño	5
	- Dependiente	0
Vestirse	- Independiente: capaz de ponerse y de quitarse la ropa, abotonarse, atarse los zapatos	10
	- Necesita ayuda	5
	- Dependiente	0
Arreglarse	- Independiente para lavarse la cara, las manos, peinarse, afeitarse, maquillarse, etc.	5
	- Dependiente	0
Deposiciones (Valórese la semana previa)	- Continencia normal	10
	- Ocasionalmente algún episodio de incontinencia, o necesita ayuda para administrarse supositorios o lavativas	5
	- Incontinencia	0
Micción (Valórese la semana previa)	- Continencia normal, o es capaz de cuidarse de la sonda si tiene una puesta	10
	- Un episodio diario como máximo de incontinencia, o necesita ayuda para cuidar de la sonda	5
	- Incontinencia	0
Usar el retrete	- Independiente para ir al cuarto de aseo, quitarse y ponerse la ropa...	10
	- Necesita ayuda para ir al retrete, pero se limpia solo	5
	- Dependiente	0
Trasladarse	- Independiente para ir del sillón a la cama	15
	- Mínima ayuda física o supervisión para hacerlo	10
	- Necesita gran ayuda, pero es capaz de mantenerse sentado solo	5
	- Dependiente	0
Deambular	- Independiente, camina solo 50 metros	15
	- Necesita ayuda física o supervisión para caminar 50 metros	10
	- Independiente en silla de ruedas sin ayuda	5
	- Dependiente	1
Escalones	- Independiente para bajar y subir escaleras	10
	- Necesita ayuda física o supervisión para hacerlo	5
	- Dependiente	0
Total:		

Anexo 9. Escala de Lawton y Brody para AIVD.

Escala de actividad instrumental de la vida diaria	Puntos
Capacidad para usar el teléfono :	
. Utiliza el teléfono por iniciativa propia	1
. Es capaz de marcar bien algunos números familiares	1
. Es capaz de contestar el teléfono, pero no de marcar	1
. No utiliza el teléfono	0
Hacer compras :	
. Realiza todas las compras necesarias independientemente	1
. Realiza independientemente pequeñas compras	0
. Necesita ir acompañado para realizar cualquier compra	0
. Totalmente incapaz de comprar	0
Preparación de la comida :	
. Organiza, prepara y sirve las comidas por sí solo adecuadamente	1
. Prepara adecuadamente las comidas si se le proporcionan los ingredientes	0
. Prepara, calienta y sirve las comidas, pero no sigue una dieta adecuada	0
. Necesita que le preparen y sirvan las comidas	0
Cuidado de la casa :	
. Mantiene la casa solo o con ayuda ocasional (para trabajos pesados) ..	1
. Realiza tareas ligeras, como lavar los platos o hacer las camas	1
. Realiza tareas ligeras, pero no puede mantener un adecuado nivel de limpieza	1
. Necesita ayuda en todas las labores de la casa	1
. No participa en ninguna labor de la casa	0
Lavado de la ropa :	
. Lava por sí solo toda su ropa	1
. Lava por sí solo pequeñas prendas	1
. Todo el lavado de ropa debe ser realizado por otro	0
Uso de medios de transporte :	
. Viaja solo en transporte público o conduce su propio coche	1
. Es capaz de coger un taxi, pero no usa otro medio de transporte	1
. Viaja en transporte público cuando va acompañado por otra persona	1
. Utiliza el taxi o el automóvil solo con ayuda de otros	0
. No viaja en absoluto	0
Responsabilidad respecto a su medicación :	
. Es capaz de tomar su medicación a la hora y dosis correcta	1
. Toma su medicación si la dosis es preparada previamente	0
. No es capaz de administrarse su medicación	0
Manejo de sus asuntos económicos :	
. Se encarga de sus asuntos económicos por sí solo	1
. Realiza las compras de cada día, pero necesita ayuda en las grandes compras, bancos	1
. Incapaz de manejar dinero	0
TOTAL	

Anexo 10. Mini-Mental State Examination MEC.

Pregunta introductoria: ¿Tiene algún problema con su memoria? SI / NO

"MINI-EXAMEN COGNOSCITIVO"		
Paciente	Edad	
Ocupación	Examinado por	
Escolaridad	Fecha	
ORIENTACIÓN		
"Dígame el día Fecha Mes Estación Año"	PUNTOS (5)	
"Dígame el Hospital (o el lugar) Planta"		
Ciudad Prov. Nación"	(5)	
FIJACIÓN		
"Repita estas 3 palabras: Presenta-Caballo-Manzana" (Repétirlas hasta que las aprenda)"	(3)	
CONCENTRACIÓN Y CÁLCULO		
"Si tiene 30 ptas. Y me va dando de 3 en 3 ¿Cuántas le van quedando?"	(5)	
"Repita estos números: 5-9-2" (hasta que los aprenda) "Ahora hacia atrás""	(3)	
MEMORIA		
"¿Recuerda las 3 palabras que le he dicho antes?"	(3)	
LENGUAJE Y CONSTRUCCIÓN		
Mostrar un bolígrafo "¿Qué es esto?" Repetirlo con el reloj"	(2)	
"Repita esta frase": "En un trigal había cinco perros""	(1)	
"Una manzana y una pera son frutas ¿verdad? ¿Qué son el rojo y el verde?""	(2)	
"¿Qué son un perro y un gato?""	(3)	
"Coja este papel con la mano derecha, dóblelo y póngalo encima de la mesa""	(1)	
"Lea esto y haga lo que dice", CIERRE LOS OJOS"	(1)	
"Escriba una frase""		
"Copie este dibujo": 	(1)	
PUNTUACIÓN TOTAL (35)		
Nivel de conciencia:		
Ciego	Sordo	Otros

Anexo 11. Escala de depression de YESAVAGE.

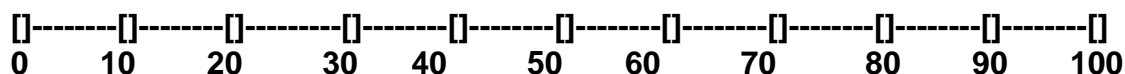
Anexo I		
ESCALA DE DEPRESIÓN GERIÁTRICA DE YESAVAGE ABREVIADA (Versión española): GDS-VE		
1. ¿ En general, está satisfecho/a con su vida?	SI	No
2. ¿Ha abandonado muchas de sus tareas habituales y aficiones?	SI	No
3. ¿ Siente que su vida está vacía?	SI	No
4. ¿Se siente con frecuencia aburrido/a?	SI	No
5. ¿Se encuentra de buen humor la mayor parte del tiempo?	SI	No
6. ¿Teme que algo malo pueda ocurrirle?	SI	No
7. ¿Se siente feliz la mayor parte del tiempo?	SI	No
8. ¿Con frecuencia se siente desamparado/a, desprotegido/a?	SI	No
9. ¿Prefiere usted quedarse en casa, más que salir y hacer cosas nuevas?	SI	No
10. ¿Cree que tiene más problemas de memoria que la mayoría de la gente?	SI	No
11. ¿En estos momentos, piensa que es estupendo estar vivo?	SI	No
12. ¿Actualmente se siente un/a inútil?	SI	No
13. ¿ Se siente lleno/a de energía?	SI	No
14. ¿Se siente sin esperanza en este momento?	SI	No
15. ¿Piensa que la mayoría de la gente está en mejor situación que usted?	SI	No
PUNTUACIÓN TOTAL		
<i>Las respuestas que indican depresión están en negrita. Cada una de estas respuestas cuenta un punto.</i>		

Anexo 12. Escala de valoración socio-familiar de Gijón:

<i>Cuadro 1</i> Escala de valoración socio-familiar	
<i>Ítems</i>	<i>Puntuación</i>
A. Situación familiar	
Vive con familia sin dependencia físico/psíquica	1
Vive con cónyuge de similar edad	2
Vive con familia y/o cónyuge y presenta algún grado de dependencia físico/psíquica	3
Vive sólo y tiene hijos próximos	4
Vive sólo y carece de hijos o viven alejados	5
B. Situación económica (*)	
Más de 1,5 veces el salario mínimo	1
Desde 1,5 veces el salario mínimo hasta el salario mínimo exclusive	2
Desde el salario mínimo a pensión mínima contributiva	3
L.I.S.M.I.-F.A.S.-Pensión no contributiva	4
Sin ingresos o inferiores al apartado anterior	5
C. Vivienda	
Adecuada a necesidades	1
Barreras arquitectónicas en la vivienda o portal de la casa (peldaños, puertas estrechas, baños)	2
Humedad, mala higiene, equipamiento inadecuado (baño incompleto, ausencia de agua caliente, calefacción)	3
Ausencia de ascensor, teléfono	4
Vivienda inadecuada (chabolas, vivienda declarada en ruinas, ausencia de equipamientos mínimos)	5
D. Relaciones sociales	
Relaciones sociales	1
Relaciones sociales con familia y vecinos	2
Relaciones sociales sólo con familia y vecinos	3
No sale del domicilio, recibe visitas	4
No sale y no recibe visitas	5
E. Apoyos de la red social	
Con apoyo familiar o vecinal	1
Voluntariado social, ayuda domiciliaria.	2
No tiene apoyo	3
Pendiente de ingreso en Residencia Geriátrica	4
Tiene cuidados permanentes	5
Puntuación:	
5 a 9: Buena/aceptable situación social	
10 a 14: Riesgo social	
Más de 15: Problema social	

Anexo 13. Estado de salud hoy: EVA (0-100)

Nos gustaría que nos indicara en esta escala, en su opinión, lo bueno o malo que es su estado de salud en el día de hoy. Por favor, dibuje una línea desde el casillero donde dice "su estado de salud" hasta el punto del termómetro que en su opinión indique lo bueno o malo que es su estado de salud hoy.



CUESTIONARIO DE SALUD EUROQOL-5D

Marque con una cruz la respuesta de cada apartado que mejor describa su estado de salud en el día de HOY.

Movilidad

- No tengo problemas para caminar
- Tengo algunos problemas para caminar
- Tengo que estar en la cama

Cuidado personal

- No tengo problemas con el cuidado personal
- Tengo algunos problemas para lavarme o vestirme
- Soy incapaz de lavarme o vestirme

Actividades cotidianas (p. ej., trabajar, estudiar, hacer las tareas domésticas, actividades familiares o actividades durante el tiempo libre)

- No tengo problemas para realizar mis actividades cotidianas
- Tengo algunos problemas para realizar mis actividades cotidianas
- Soy incapaz de realizar mis actividades cotidianas

Dolor/malestar

- No tengo dolor ni malestar
- Tengo moderado dolor o malestar
- Tengo mucho dolor o malestar

Ansiedad/depresión

- No estoy ansioso ni deprimido
- Estoy moderadamente ansioso o deprimido
- Estoy muy ansioso o deprimido

Comparando con mi estado general de salud durante los últimos 12 meses, mi estado de salud hoy es:

- Mejor 1 ☐
Igual 2 ☐
Peor 3 ☐

Resumen

Dieta y envejecimiento: Influencia de los hábitos alimentarios en la calidad de vida y en el estatus antioxidante de adultos mayores españoles no institucionalizados de más de 75 años.

Introducción: El mundo entero envejece debido a las bajas tasas de natalidad y al aumento de la esperanza de vida. En base a las hipótesis siguientes:

- “Vivir más y mejor” Ya se ha conseguido vivir más años. El nuevo reto es vivir más años con buena salud física y mental, es decir, con buena calidad de vida, lo que supone un gran avance en la promoción de la salud durante el envejecimiento.
- La dieta consumida habitualmente condiciona el estado nutricional y puede incidir en el estatus antioxidante del individuo, afectando especialmente a su salud y calidad de vida.

Planteamos los objetivos descritos a continuación:

Objetivo general: Estudio de la repercusión de los hábitos alimentarios, valor nutricional de la dieta y en especial de la ingesta de antioxidantes sobre la funcionalidad, calidad de vida, y estado de salud y bienestar de los ancianos más mayores.

Objetivos específicos: 1) Valoración de la calidad nutricional de la dieta. Cuantificación de ingesta de energía y nutrientes. Evaluación del estado nutricional, índices de calidad de la dieta y detección de riesgo malnutrición; 2) Estudio de los hábitos alimentarios de la población; 3) Cuantificación de la ingesta de antioxidantes, nutrientes y no nutrientes; 4) Valoración geriátrica integral; y 5) Estudio de correlación entre las variables estudiadas en la población de ancianos.

Metodología: Estudio transversal realizado en 102 adultos mayores de 75 años autónomos, no institucionalizados. La valoración del riesgo nutricional se realizó mediante el cuestionario Mini-Nutritional Assessment (MNA). El consumo de alimentos se recogió mediante tres recordatorios dietéticos diarios de 24 horas. El análisis nutricional de la dieta habitual se realizó calculando el aporte nutricional de la dieta con las tablas de composición de alimentos. La ingesta de compuestos bioactivos antioxidantes se cuantificó analíticamente a

partir de los resultados obtenidos se estimó la ingesta de compuestos polifenólicos de bajo peso molecular y compuestos macromoleculares.

Se utilizaron las Ingestas Recomendadas para la población Española como valores de referencia. Los hábitos alimentarios y diversidad alimentaria se estudiaron mediante la determinación del grado de adherencia al patrón de dieta Mediterránea y la información recogida en el cuestionario de frecuencia de consumo. A partir de la información dietética se calcularon los índices nutricionales siguientes: índice de alimentación saludable (IAS); perfil calórico; perfil lipídico; calidad de la grasa; calidad de la proteína; ingesta de fibra (soluble e insoluble), ingesta de vitaminas y minerales; ingesta de antioxidantes nutrientes y no nutrientes, y consumo de alcohol. Se valoró la comorbilidad y esperanza de vida se determinó mediante el Índice de Comorbilidad de Charlson (CCI). La valoración funcional se realizó mediante el Índice de Barthel (BI), el índice de Lawton y Brody (LBI) y el nivel de actividad física. El estado cognitivo se evaluó mediante el cuestionario Mini Mental State Examination (MMSE). Los síntomas depresivos se evaluaron usando la Escala de Depresión Geriátrica (GDS). La detección de situaciones de riesgo debido a causa social, se realizó utilizando la Escala socio-familiar de Gijón. La calidad de vida se determinó mediante el Índice Europeo de Calidad de Vida, denominado EuroQol-5D.

Resultados: La edad media de los sujetos fue de $81,3 \pm 4,6$. El Índice de Masa Corporal (IMC) medio de la población estudiada fue 27.5 ± 4.1 kg/m², valores correspondientes a sobrepeso. No se encontraron diferencias entre mujeres y hombres con respecto a la edad y al IMC. El 77,5% de los participantes presentaban un óptimo estado nutricional, (MNA, $25,98 \pm 3,4$), el 20,6% tenían riesgo de malnutrición y el 2% estaban malnutridos. Se encontraron diferencias significativas entre los grupos de edad ($p=0.002$). La dieta habitual consumida por la población seguía estrictamente el patrón de dieta Mediterránea (MEDAS: $9,4 \pm 1,6$), mostrando un IAS elevado ($75,9 \pm 9,7$). La población estudiada consumía aceite de oliva como principal fuente de grasa, un elevado consumo de pescado y fruta, y un bajo consumo de carne roja y de alimentos con azúcares añadidos. Sin embargo, menos del 21% de los sujetos consumía vino y frutos secos diariamente. La ingesta media de energía solo cubría el 77,9%

de la ingesta recomendada. No se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre sexos ni grupos de edad. Se observó un exceso en el consumo de proteínas (17,1% de la energía total de la dieta), deficiencia en el consumo de hidratos de carbono (47,6% de la energía total de la dieta) y una ingesta adecuada de lípidos (33 % de la energía total de la dieta), de buena calidad, aunque se detectó un ligero exceso de grasas saturadas. La ingesta de fibra fue deficitaria (22,17 g/persona/día). Al comparar las ingestas de nutrientes de la muestra con las ingestas recomendadas (IR) se detecta riesgo de déficit, al no alcanzar el 80% de las IR, de carbohidratos (64,6%), cinc (50,54%), yodo (70,7%), fluor (17,3%), ácido pantoténico (79,3%), vitamina D (75,6%), vitamina E (75,6%) y calcio (63,3%) y ácido fólico (64,1%). La población consumía una dieta muy variada con adecuado número de raciones de fruta, pescado, carne, legumbres, productos lácteos, agua y huevos. Sin embargo, no consumían suficientes raciones de frutos secos, verduras y cereales. Debe señalarse que ningún sujeto consumió productos procesados. La mayor parte de la población presentó una adecuada ingesta de nutrientes específicos relacionados con el estrés oxidativo. Sólo se obtuvo un ligero déficit en la ingesta de vitamina A en el caso de los hombres y de vitamina E en hombres y mujeres. La ingesta de vitamina C en esta población excedió en gran medida las cifras recomendadas, como es común en los países mediterráneos. La ingesta de vitamina E fue superior a la media en España en el grupo de más de 64 años, pero fue ligeramente inferior a la cifra recomendada. Destaca la elevada ingesta de selenio tanto en hombres como en mujeres. Los minerales involucrados en los mecanismos antioxidantes fueron ingeridos en cantidades suficientes, excepto para el zinc cuyas cifras fueron las mismas que la ingesta media de la población española, pero inferior a los valores de referencia. La ingesta media de compuestos polifenólicos antioxidantes fue de 2079 mg, de los cuales, el 31,26% fueron compuestos de bajo peso molecular y el 69 % restante correspondió a macromoléculas de polifenoles, siendo las legumbres el grupo de alimentos responsable del 98% de la ingesta de proantocianidinas. Estos resultados son inéditos en la población anciana.

La valoración geriátrica integral (evaluación clínica, valoración funcional, cognitiva, social y calidad de vida) mostró una situación aceptable, en rasgos

generales, en comparación con otros estudios con características similares. La esperanza de vida de la muestra medida con el Índice de Comorbilidad de Charlson mostró un valor correspondiente a ausencia de comorbilidad y menor probabilidad de muerte en los siguientes tres años. El 93% de los participantes tenían autonomía funcional para la realización de las actividades básicas e instrumentales. La mayoría de la población mostró un estado cognitivo y afectivo óptimos sin limitaciones cognitivas graves y sin síntomas de problemas depresivos y presentaba una situación social aceptable. El 73.5% de la población practicaba actividad física moderada, (promedio \pm 50 min/día), principalmente caminar, bicicleta, nadar, gimnasia y actividad física anaeróbica adaptada a los ancianos. El índice EQ-5D ($0,8 \pm 0,3$) indicó una calidad de vida casi óptima. Estos valores si fueron dependientes del sexo (mujeres tenían peor calidad de vida) y de la edad, ya que la calidad de vida de los nonagenarios era más deficiente. La autoevaluación del estado de salud indicó que los participantes se consideraban en “muy buen estado de salud”.

Conclusiones: Los participantes desnutridos o con alto riesgo de desnutrición presentaron una menor calidad de vida, mayor pérdida de autonomía funcional y mayor número de patologías. Con la edad aumentó el número de individuos con problemas cognitivos, con pérdida de funcionalidad para realizar las actividades instrumentales y básicas de la vida diaria, pérdida de calidad de vida y menor adherencia al patrón de dieta Mediterránea.

Se detectaron pequeños desajustes nutricionales de fácil corrección realizando pequeños cambios en su patrón dietético.

Mayor puntuación del Índice de alimentación saludable se asoció con mayor índice de masa corporal y mayor adherencia al patrón de dieta mediterránea. Mayor diversidad dietética se asoció con menor edad, mayor actividad física y menor riesgo social. Menor riesgo de malnutrición se relacionó positivamente con la cantidad de algunos nutrientes antioxidantes (selenio, vitamina E y vitamina C) y no nutrientes antioxidantes (MPH aceites vegetales y MPH frutas). Por otro lado, una mejor calidad de vida valorada con el test EQ-5D se relacionó inversamente con la cantidad de nutrientes antioxidantes totales, concretamente se observó una relación directa con respecto al selenio; y relación inversa con la vitamina A. Mayor riesgo social se relacionó

inversamente con algunos de los no nutrientes antioxidantes (LP cereales, MPH totales) y nutrientes antioxidantes (selenio y vitamina E). Menor sintomatología de depresión se relacionó directamente con el consumo de no nutrientes antioxidantes (LP cereales) y nutrientes antioxidantes (menor vitamina A y mayor selenio). Fueron destacables las correlaciones encontradas entre no nutrientes antioxidantes y nutrientes antioxidantes totales con el índice de alimentación saludable y la diversidad alimentaria. En nuestro estudio, menor cantidad de no nutrientes antioxidantes procedentes de los frutos secos y mayor consumo de alimentos ricos en selenio se relacionó de forma significativa con mayor edad y mejor funcionalidad.

Los estudios de intervención sobre el estado nutricional de los adultos mayores constituyen una importante línea de investigación que debe fomentarse, ya que cambios pequeños y bien orientados podrían traer consigo mejoras significativas en la salud de los ancianos. La escasa existencia de estudios sobre las asociaciones estudiadas, y sobre todo en comparación de diferentes parámetros con nutrientes y no nutrientes antioxidantes en ancianos no institucionalizados, hace necesario seguir investigando.

Summary

Diet and Aging: Influence of eating habits on the quality of life and antioxidant status in a home-dwelling population over 75 years old.

Introduction: The whole world ages because of low birth rates and increased life expectancy. Based on the following hypotheses:

- "Live more and better" It has been possible to live more years. New challenge is to live more years in good physical and mental health, with a good quality of life, which represents a great advance in the promotion of health during the aging.

- Diet usually consumed conditions the nutritional status and it can affect the antioxidant status of the individual, especially affecting health and quality of life.

We set out the objectives described below:

Overall objective: To study the impact of dietary habits, nutritional assessment of diet and especially antioxidant intake on the functionality, quality of life, and health and well-being of the elderly population.

Specific objectives: 1) Assessment of nutritional quality of diet. Quantification of energy and nutrient intake. Evaluation of nutritional status, diet quality indices and risk of malnutrition; 2) Study of eating habits of the population; 3) Quantification of intake of antioxidants, nutrients and non-nutrients; 4) Comprehensive geriatric evaluation; And 5) Study of correlation between the variables studied in the elderly population.

Methodology: A cross-sectional study was carried out on 102 adults over 75 years of age, not institutionalized. Nutritional risk assessment was performed using the Mini-Nutritional Assessment (MNA) questionnaire. Food intake was collected through three daily 24-hour dietary recalls. The nutritional analysis of the usual diet was performed by calculating the nutritional contribution of the diet with the food composition tables. The intake of bioactive antioxidant compounds was quantified analytically from the results obtained the intake of low molecular weight polyphenolic compounds and macromolecular compounds was estimated.

Summary

Recommended Ingestions for the Spanish population were used as reference values. Dietary habits and food diversity were studied by determining the degree of adherence to the Mediterranean diet pattern and information collected in the consumption frequency questionnaire. From the dietary information the following nutritional indexes were calculated: Healthy Eating Index (IAS); caloric profile; lipidic profile; quality of fat; protein quality; fiber intake (soluble and insoluble), intake of vitamins and minerals; intake of nutrient and non-nutrient antioxidants, and alcohol consumption. Comorbidity was assessed and life expectancy was determined using the Charlson Comorbidity Index (CCI). Functional assessment was performed using Barthel Index (BI), Lawton and Brody Index (LBI), and level of physical activity. Cognitive status was assessed using Mini Mental State Examination (MMSE) questionnaire. Depressive symptoms were assessed using the Geriatric Depression Scale (GDS). Detection of risk situations due to social cause was carried out using Gijón socio-family scale. Quality of life was determined by the European Quality of Life Index, denominated EuroQol-5D.

Results: The mean age of the subjects was 81.3 ± 4.6 . The mean Body Mass Index (BMI) of the study population was 27.5 ± 4.1 kg / m², values corresponding to overweight. No differences were found between women and men with respect to age and BMI. 77.5% of the participants had an optimal nutritional status (MNA, 25.98 ± 3.4), 20.6% had a risk of malnutrition and 2% were malnourished. Significant differences were found between the age groups ($p = 0.002$). The usual diet consumed by the population strictly followed the Mediterranean diet pattern (MEDAS: 9.4 ± 1.6), showing a high IAS (75.9 ± 9.7). The population studied consumed olive oil as the main source of fat, a high consumption of fish and fruit, and a low consumption of red meat and foods with added sugars. However, less than 21% of subjects consumed wine and nuts daily. The average energy intake only covered 77.9% of the recommended intake. No statistically significant differences were detected between sexes or age groups. Excess protein intake (17.1% of total dietary energy), deficiency in carbohydrate intake (47.6% of total dietary energy) and adequate lipid intake (33% of the total energy of the diet) were observed, of good quality, although a slight excess of saturated fat was detected. Ingestion of Fiber was deficient

(22.17 g / person / day). When comparing the nutrient intakes of the sample with the recommended intakes (IR), there is a risk of deficits, carbohydrates (64.6%), zinc (50.54%), iodine (75.6%), vitamin E (75.6%), calcium (63.3%), vitamin D (75.6%), pantothenic acid (79.3%), and Folic acid (64.1%). The population consumed a very varied diet with adequate number of servings of fruit, fish, meat, vegetables, dairy products, water and eggs. However, they did not consume enough serving of nuts, vegetables and cereals. It should be noted that no subjects consumed processed products. Most of the population had an adequate intake of specific nutrients related to oxidative stress. Only a slight deficit in vitamin A intake was obtained in the case of men and vitamin E in men and women. Intake of vitamin C in this population far exceeded recommended figures, as is common in Mediterranean countries. Vitamin E intake was higher than the average in Spain in the group over 64 years, but was slightly lower than the recommended figure. It highlights the high selenium intake in both men and women. The minerals involved in the antioxidant mechanisms were ingested in sufficient quantities, except for zinc whose figures were the same as the average intake of the Spanish population, but lower than the reference values. The average intake of polyphenolic antioxidant compounds was 2079 mg, of which 31.26% were low molecular weight compounds and the remaining 69% corresponded to polyphenol macromolecules, the legumbrs being the food group responsible for 98% of the intake of proanthocyanidins. These results are unprecedented in the elderly population. Comprehensive geriatric assessment (clinical evaluation, functional, cognitive, social and quality of life assessment) showed an acceptable situation, in general, compared to other studies with similar characteristics. The life expectancy of the sample measured with Charlson Comorbidity Index showed a value corresponding to no comorbidity and a lower probability of death in the following three years. 93% of the participants had functional autonomy to carry out basic and instrumental activities. A high proportion of the population showed an optimal cognitive and affective state without severe cognitive limitations and without symptoms of depressive problems and presented an acceptable social situation. 73.5% of the population practiced moderate physical activity, (average ± 50 min / day), mainly walking, cycling, swimming, gymnastics and anaerobic physical activity adapted to the elderly. The EQ-5D index (0.8 ± 0.3) indicated

Summary

an almost optimal quality of life. These values were sex dependent (women had poorer quality of life) and age, as the quality of life of nonagenarians was more deficient. The self-assessment of the health status indicated that the participants considered themselves in "very good health".

Conclusions: Malnourished participants or those at high risk of malnutrition presented lower quality of life, greater loss of functional autonomy and greater number of pathologies. Greater age was associated with increased of cognitive problems, loss of functionality to perform instrumental and basic activities of daily living, loss of quality of life and less adherence to the pattern of Mediterranean diet. Small nutritional malfunctions were detected with easy correction making small changes in their dietary pattern. A higher Healthy Eating Index score was associated with higher body mass index and greater adherence to the Mediterranean diet pattern. Higher dietary diversity was associated with younger age, greater physical activity and lower social risk. Lower risk of malnutrition was positively related to the amount of some antioxidant nutrients (selenium, vitamin E and vitamin C) and non-nutrient antioxidants (MPH vegetable oils and MPH fruits). On the other hand, a better quality of life evaluated with the EQ-5D test was inversely related to the amount of total antioxidant nutrients, specifically a direct relation with respect to selenium; and inverse relationship with vitamin A. Higher social risk was inversely related to some of the non-nutrient antioxidants (LP cereals, total MPH) and antioxidant nutrients (selenium and vitamin E). Lower depressive symptomatology was directly related to the consumption of non-nutrient antioxidants (LP cereals) and antioxidant nutrients (lower vitamin A and higher selenium). The correlations between non-nutrient antioxidants and total antioxidant nutrients with Healthy Eating Index and food diversity were remarkable. In our study, lower amount of non-nutrient antioxidants from nuts and higher consumption of selenium-rich foods was significantly associated with older age and better functionality. Intervention studies on the nutritional status of older adults constitute an important line of research that should be encouraged, since small and well-targeted changes could bring about significant improvements in the health of the elderly. The limited existence of studies on the associations studied, and especially in comparison of different

parameters with nutrients and non-nutrients antioxidants in non-institutionalized elderly, makes it necessary to investigate further.